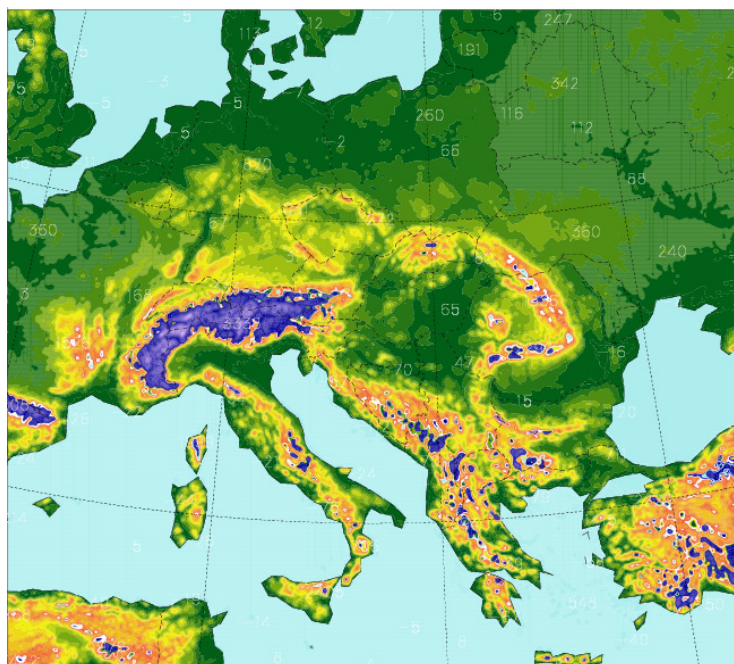


EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK

Különszám

**A Meteorológus TDK 2014. évi kari konferenciája
Az előadások összefoglalója**

Budapest, 2014. december 9.



Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka

Budapest, 2014

Különszám (belső használatra)

ISSN 0865-7920

Kiadja
az ELTE Meteorológiai Tanszék

A kiadásért felel:
Dr. habil. Bartholy Judit tszv. egyetemi tanár

A kiadvány az OMSZ, az MH GEOSZ, az OTKA NN109679 program
támogatásával készült.

Külön köszönet illeti Ihász Istvánt (OMSZ) a kiadvány megjelentetéséhez
nyújtott segítségért.

Készült az ELTE Meteorológiai Tanszékén 65 példányban.

Az ELTE Meteorológiai Tanszék és a Meteorológus TDK
tisztelettel meghívja a

2014. évi Kari TDK konferenciájára,

a XXXII. Országos Tudományos Diákköri Konferencia Fizika,
Földtudományok és Matematika Szekciójába (2015, Kolozsvár)

készülő dolgozatok bemutatására



A rendezvény helyszíne: ELTE TTK Kari Tanácsterem
1117 Budapest, Pázmány Péter sétány 1/A., VII. emelet

A rendezvény ideje: 2014. december 9. (kedd)

8 óra 30 perc – 18 óra 30 perc

*A szervezők köszönetet mondanak a rendezvény támogatásáért az
Országos Meteorológiai Szolgálatnak, az MH Geoinformációs
Szolgálatnak, az OTKA NN 109697 programnak.*

A diákköri konferencia programja

A Kari TDK Konferencia Zsúrije:

Elnök: *Dr. Bartholy Judit*, tszv. egyetemi tanár, intézetigazgató, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Tagok:

Dr. Radics Kornélia, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

Kovács László, alezredes, szolgálatfőnök-helyettes, MH Geoinformációs Szolgálat

Ihász István, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Dr. Barcza Zoltán, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Tasnádi Péter, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A zsúri javaslata alapján a legjobb szakmai előadói díj birtokosa képviseli a Meteorológus TDK-t a 2015-es Eötvös-napi TDK rendezvényen.

Az előadások ideje 12 perc, a kérdésekre szánt idő 3 perc.

Dinamikus meteorológia, numerikus módszerek

8 óra 30 perc – 10 óra 10 perc.

Levezető elnök: *Leelőssy Ádám*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Megnyitó, a tudományos diákköri tevékenység szerepe a kutatóképzésben

Dr. Bartholy Judit, tszv. egyetemi tanár, intézetigazgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

1. *Balogh Máté*, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Tasnádi Péter*, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A Lorenz-féle alacsonyrendű általános légkörzési modell vizsgálata és fizikai reprezentációja

2. *Mátrai Amarilla*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Ihász István*, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

A csapadék előrejelezhetőségének vizsgálata a dunai és a tiszai vízgyűjtőkre vonatkozóan ECMWF ensemble előrejelzések alapján

3. *Iván Márk*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Tasnádi Péter*, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

Trópusi ciklonok energiaviszonyai

4. *Allaga Tamás*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Simon André*, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Dr. Tasnádi Péter, c. egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

Szimmetrikus instabilitási helyzetek azonosítása és diagnosztikája a Kárpát-medence térségében

5. *Farkas Rita*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi adjunktus,
ELTE Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék,
Dr. Csomós Petra, tudományos munkatárs,
MTA-ELTE Numerikus Analízis és Nagy Hálózatok Kutatócsoport
*Mátrixexponenciális számítási módjai a Magnus-módszer alkalmazásához
a sekélyvízi egyenletrendszerben*
6. *Szilágyi Eszter*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Mona Tamás*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
A parti cirkuláció vizsgálata anticiklonális helyzetben

Szünet (10 óra 10 perc – 10 óra 30 perc)

Határréteg kutatás, terjedési modellszámítások

10 óra 30 perc – 12 óra. 10 perc

Levezető elnök: *Lázár Dóra*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az OMSZ helye a hazai meteorológiai kutatásban és innovációban
Dr. Radics Kornélia, az Országos Meteorológiai Szolgálat elnöke

7. *Kuntár Roland*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A keverési diagram módszer alkalmazhatóságának lehetőségei időjárási előrejelző
modell alapján*
8. *Odrobina Kristóf*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Ács Ferenc*, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Mona Tamás, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A planetáris határréteg-magasság napi menetének vizsgálata a Kárpát-medencei térség
nyári időszakában különböző időjárási helyzetekben*
9. *Szabó Andor*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Gyöngyösi András Zénó*, okl. meteorológus
Dr. Ács Ferenc, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A légköri sekély konvekciós feláramlás vizsgálata és a feláramlási sebesség
parametrizálásának fejlesztése vitorlázó-repülőgépes mérések alapján*
10. *Göndöcs Júlia*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
*A talajnedvesség kapcsolata a konvektív csapadékképződéssel
WRF szimulációk alapján*
11. *Kovács Attila*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,
ELTE Meteorológiai Tanszék
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
Dr. Lagzi István László, egyetemi docens BME, Fizika Intézet
*Városi légszennyezettség modellezése a WRF-Chem csatolt előrejelzési
és levegőkémiai modellel*

12. *Suga Réka*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
Ipari forrásból származó légszennyezők hatásainak becslése a Sajó-völgyében

Szünet (12 óra 10 perc – 12 óra 30 perc)

Éghajlati vizsgálatok, meteorológia és a nagyközönség

12 óra 30 perc – 14 óra 25 perc.

Levezető elnök: *Dobor Laura*, tudományos segédmunkatárs, ELTE Meteorológiai Tanszék

Lehetőségek a Magyar Honvédségnél

Kovács László, alezredes, szolgálatfőnök-helyettes, MH Geoinformációs Szolgálat

13. *Topal Dániel*, I. éves földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Unger János*, egyetemi tanár,
Dr. Gál Tamás Máttyás, egyetemi adjunktus,
SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék
Globális változások tükröződése a Kárpát-medence éghajlatában
14. *Takács Dominika*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Ács Ferenc*, habilitált egyetemi docens,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék
Magyarország és Svájc éghajlatának összehasonlítása Feddema alapján
15. *Szentes László Olivér*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Matyasovszky István*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
A Kelet-Mecsek csapadékviszonyai az 1901–2013-as időszakban
16. *Vaszkó András Imre*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
Péczely-féle makroszínoptikus helyzetek osztályozása meteorológiai mezők alapján
17. *Hérincs Dávid*, I. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezető: *Dr. Soósné Dr. Dezső Zsuzsanna*, egyetemi adjunktus,
ELTE Meteorológiai Tanszék,
Trópusi jellegű mediterrán ciklonok vizsgálata
18. *Petróczky Henrietta*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Buránszkiné Sallai Márta*, vezető-főtanácsos, OMSZ,
Dr. Weidinger Tamás, habilitált egyetemi docens,
ELTE Meteorológiai Tanszék
Időjárési előrejelzések és riasztások értelmezése, fogalmi rendszere és megjelenése a mindennapi életben

Szünet (14 óra 10 perc – 14 óra 25 perc)

Trajektória modellek, városi hatások

14 óra 25 perc – 15 óra 55 perc.

Levezető elnök: *Kis Anna*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

19. *Góth Roland*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
Szaharai port szállító mediterrán ciklonok hatásainak kimutatása a Kárpát-medencében
20. *Bottyán Emese*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Czuppon György*, tudományos munkatárs,
MTA Csillagászati és Geokémiai Kutatóintézet,
Dr. Haszpra László, címzetes egyetemi tanár, vezető-főtanácsos, OMSZ,
Dr. Weidinger Tamás, habilitált egyetemi docens,
ELTE TTK Meteorológiai Tanszék
A magyarországi csapadék forrásrégióinak vizsgálata
21. *Bali Gergely*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, habilitált egyetemi docens,
ELTE Meteorológiai Tanszék
Hazai és közép-európai történeti ózon adatsorok vizsgálata
22. *Ludányi Erika Lilla*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék
Az ózon ülepedésének modellezése városi környezetben
23. *Molnár Gergely*, II. éves meteorológus MSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Pongrácz Rita*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Soósné Dr. Dezső Zsuzsanna, egyetemi adjunktus,
ELTE Meteorológiai Tanszék
Városklimatológiai karakterisztikák vizsgálata Budapestre
Landsat műholdképek alapján
24. *Dian Csenge*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Pongrácz Rita*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Bartholy Judit, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék
Dr. Soósné Dr. Dezső Zsuzsanna, egyetemi adjunktus,
ELTE Meteorológiai Tanszék
A tömbrehabilitációs program hatásának megjelenése a budapesti IX. kerületi felszínhőmérsékleti mezősorokban

Szünet (15 óra 55 perc – 16 óra 10 perc)

Alkalmazott meteorológia

16 óra 10 perc – 17 óra 40 perc.

Levezető elnök: *Sábitz Judit*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

25. *Kelemen Tibor*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Salma Imre*, egyetemi tanár, ELTE Kémiai Intézet

Dr. Weidinger Tamás, habilitált egyetemi docens,

Dr. Matyasovszky István, egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Légköri nukleációs helyzetek meteorológiai hátterének statisztikai vizsgálata

26. *Lupták Dóra*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Németh Ákos*, vezető-tanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Büki Richárd, meteorológus főtitzt, MH Geoinformációs Szolgálat

A humán komfort előrejelezhetőségének vizsgálata az ECMWF determinisztikus modell felhasználásával

27. *Garamszegi Balázs*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Matyasovszky István*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Különböző meteorológiai adatbázisok ökológiai célú alkalmazhatósága

28. *Molnár Csilla*, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, habilitált egyetemi docens,

ELTE Meteorológiai Tanszék

Komplex felszínek sugárzásmérleg komponenseinek modellezése

29. *Czelnai Levente*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *Dr. Jánosi Imre*, egyetemi tanár, ELTE Fizikai Intézet

Felhőtlen égbolt infravörös sugárzásának vizsgálata

30. *Szabó Amanda Imola*, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Raveloson Andrea*, PhD hallgató,

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék,

Dr. Székely Balázs, habilitált egyetemi docens,

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

A csapadékeloszlás lavakásodásra gyakorolt hatásának vizsgálata meteorológiai adatok és műholdképek felhasználásával

31. *Kőszegi Zsófia* és *Lehelvári Tünde*,

III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc és

I. éves geofizikus MSc hallgatók

Témavezetők: *Dr. Czuppon György*, tudományos munkatárs,

MTA Csillagászati és Geokémiai Kutatóintézet,

Dr. Leél-Őssy Szabolcs, habilitált egyetemi docens,

ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

Barlangi monitoring vizsgálatok a József-hegyi-barlangban: következtetések a barlangi és éghajlati folyamatokra

Szünet (17 óra 40 perc – 18 óra 05 perc)

Eredményhirdetés, zárszó

Zárszó: *Dr. Tasnádi Péter*, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az előadások összefoglalói

A Lorenz-féle alacsonyrendű általános légköri modell vizsgálata és fizikai reprezentációja

Balogh Máté, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: Dr. Tasnádi Péter, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A meteorológia hatalmas adatbázissal dolgozik és a klímát reálisan leíró modellek változóinak száma óriási. A modellek mozgásegyenletei sokszor nehezen áttekinthetőek. Nagyon fontosak azonban azok a modellek, amelyek csak a vizsgált jelenség legfontosabb vonásaira koncentrálnak és ezt lehetőleg kevés változót tartalmazó egyenletekkel fogalmazzák meg. Edward Lorenz több ilyen alacsonyrendű modellt készített a földi klíma leírására. Ezek olyan egyszerűsített modellek, melyekben a változók száma általában száz alatti, de akár tíznél is kevesebb. Ezek a modellek néhány nemlineáris közönséges differenciálegyenletről állnak. Az alacsonyrendű modellek nem képezik le teljes mértékben a valóságot, előrejelzésre nem használhatóak, azonban a vizsgált rendszer viselkedése tanulmányozható velük. Ezáltal a komplex légköri folyamatokat viszonylag egyszerű módon vizsgálhatjuk. Mivel a változók száma kicsi, így a modellek futtatása nem igényel nagy számítógépes kapacitást, így egyszerű asztali számítógépen is gyorsan lefutnak.

Ha megvizsgáljuk az alacsonyrendű modellek egyenleteit, először nehezen érthetőek, hogy az egyes tagok mit jelenthetnek, és a kapott eredmény hogyan feleltethető meg mégis a valós rendszer viselkedésével. A fizikai kapcsolat abban rejlik a teljes, valós rendszert leíró modell, és a valós rendszer egyszerűsített viselkedését leíró alacsonyrendű modell között, hogy az utóbbi megalkotásának alapja a teljes modell. A végső alacsonyrendű modell megalkotásához a kiinduló modellt különféle matematikai módszerekkel csonkolják, és egyszerűsítik. A végén a kapott egyenletekben szereplő változók és paraméterek dimenziótlan mennyiségek. Emellett az egyes változók és paraméterek is a kiinduló modell változóinak és paramétereinek valamilyen kombinációjából, tömörítéséből származnak. Ez is az oka, hogy egzakt definíciót nehéz adni a végső egyenletben szereplő tagoknak.

A dolgozatban Edward Lorenznek az általános légköri mozgást leíró alacsonyrendű modelljét elemzem. Az első részében főként leíró módon bemutatom, hogy hogyan lehet egy sokváltozós prognosztikai egyenletrendszerből kevés változós alacsonyrendű modellt készíteni. A főbb lépéseket és egyenleteket adom meg, ugyanis a matematikai levezetések Lorenz megfelelő cikkeiben szerepelnek. A dolgozatban az elméleti módszerek bemutatásán van a hangsúly. A második részében a kapott alacsonyrendű modellel végzett futtatások segítségével igazolom, hogy a légkör tényleg kaotikus viselkedésű, ami alapjaiban nehezíti meg az időjárás előrejelzésének pontosságát. A dolgozat harmadik része a csonkolt modell fizikai interpretációjával foglalkozik. Ezzel Edward Lorenz külön is foglalkozott egy 2006-ban megjelent cikkében – a modell paramétereit meteorológiai változóknak feleltette meg.

Úgy gondoljuk, hogy a dolgozatban bemutatott modell változói a csonkolás miatt elszakadnak ugyan a konkrét fizikai valóságtól, mégis érdemes felderíteni a változóiban rejlő fizikai tartalmat.

A csapadék előrejelezhetőségének vizsgálata a dunai és a tiszai vízgyűjtőkre vonatkozóan ECMWF ensemble előrejelzések alapján

Mátrai Amarilla, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Ihász István*, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

A csapadék mennyiségének pontos időbeli és területi eloszlásának az előrejelzése még a modern numerikus modellek felhasználásával is nagy kihívást jelent. Ennek oka, hogy a csapadékeletkezéshez szükséges mikrofizikai folyamatok rendkívül összetettek, és ezeket a mezo- és szinoptikus skálán a modellek nem minden esetben tudják egyértelműen prognosztizálni. Különösen nehéz dolguk van a modelleknek a hegyvidéki területeken, ahol domborzati sajátosságokból eredően egyéb trigger hatások is fellépnek a csapadékképződés során. Az előrejelzésekben kiemelt szerepet élveznek a veszélyes időjárási jelenségek, mint az árvíz. A rövid időn belül lehullott nagy mennyiségű csapadék, jelentős vízszintemelkedést vagy akár árvizet is okozhat. Az elmúlt évtizedekben több pusztító árvíz is sújtotta folyóinkat (Duna: 1997, 2002, 2013; Tisza: 1998, 2001, 2010). Az „évről-évre” visszatérő árhullámok és az ezeket okozó csapadékos időjárási helyzetek vizsgálata során fogalmazódott meg a téma az Országos Vízügyi Főigazgatóság és az Országos Meteorológiai Szolgálat részéről.

Jelen munkám során az 51 tagú ensemble, 5 tagú reforecast valamint ECMWF ERA Interim reanalízis adatok és az Országos Vízügyi Főigazgatóságtól származó, mért 24 órás csapadék értékek segítségével a csapadék előrejelezhetőségét vizsgálom, amihez UNIX operációs rendszerben FORTRAN nyelven írt programcsaládokat használtam fel. Munkám során az ensemble előrejelzések esetében 2008–2013-as időszakot vizsgálom, mivel ensemble reforecast előrejelzések csak 2008. március óta készülnek. A modell és a megfigyelési klíma eloszlásfüggvények összehasonlító statisztikai vizsgálatát a teljes 1994-2013-as reforecast időszakra el tudom végezni.

Tudományos diákköri dolgozatomban a Duna és a Tisza 20 vízgyűjtőjére koncentrálni vizsgálom a megjelölt időszak csapadékviszonyait, kitérek a hegyvidéki és az alföldi vízgyűjtőket meghatározó különbségekre. Kolmogorov-Szmirnov próbával ellenőrzöm a mért és az előrejelzett csapadéértékek közötti eltéréseket. Az extrém csapadékos időpontok szinoptikus helyzetét és a hozzájuk tartozó determinisztikus és ensemble előrejelzések bevalását térképes megjelenítés alapján vizsgálom. Az ensemble előrejelzések javítása érdekében kalibrációs eljárást használok.

Az ensemble kalibráció során a modell futtatás eredményeként kapott elsődleges előrejelzést pontosíthatjuk. A módszer lényege, hogy az aktuális ensemble előrejelzést a modell klíma eloszlásfüggvény és a megfigyelési klíma eloszlásfüggvény egymáshoz való viszonyának figyelembevételével objektív matematikai módszerrel módosítjuk.

További tervek között szerepel a modelleredmények verifikációs vizsgálatának elvégzése, amivel még pontosabb képet kaphatunk az előrejelzéseket terhelő hibák nagyságáról és szerkezetéről.

Trópusi ciklonok energiaviszonyai

Iván Márk, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: Dr. Tasnádi Péter, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A diákköri dolgozat röviden bemutatja a trópusi ciklonokat és vázolja a hurrikánok főbb tulajdonságait. E tekintetben kitérünk a hurrikánok energetikájára és termodinamikájára. Az energiaviszonyokat az idő függvényében ismertetjük.

Földünk Egyenlítőtől nem túl távoli területein ($\pm 5-20$ szélességi-kör), pusztító örvények alakulhatnak ki, az óceánok felett. Ezeket trópusi ciklonoknak nevezzük. Elméleti leírásuk a mai napig sok tekintetben tisztázatlan, de amit biztosan tudunk, hogy megjelenésük szélsőséges időjárási viszonyokkal párosul. A pusztítóan nagy szélsébség, intenzív csapadékkal és jelentős árvizekkel jár. A hurrikán fő beviteli energiaforrása a meleg, óceáni vízfelszín. A vihar folyamatos kapcsolatban áll közvetlen környezetével, elsősorban a határréteggel. E kapcsolat, egyfajta függést is jelent a trópusi ciklon számára, hiszen a meleg, óceáni-kapcsolat megszakadása a vihar teljes leépüléséhez, de legalább átalakulásához vezet.

A hurrikánok, nagyságukat tekintve a mezo-skálába sorolhatóak, habár vannak köztük olyan ciklonok, melyek kiterjedése már-már szinoptikus méreteket ölt. Méretük függ a határretegbeli sűrűlődtől. A sűrűlődt okozta változás, amely a rendszerben végbemegy, a kiterjedésen kívül, egyéb tulajdonságokat is befolyásol.

A diákköri dolgozat fő célja a hurrikánokban végbemenő energiaváltozás elemzése. A trópusi ciklonok mozgását végigkövetve, kijelölünk egy olyan tartományt, a vihar szeméhez képest, ahol a kinetikus energia nagymértékben koncentrálódik. Az itt lejátszódó energiaváltozásokat az idő függvényében adjuk meg.

Esettanulmányként a 2005-ben pusztító Katrina hurrikánt elemezzük, ami tökéletes példája annak, hogyan tehetett szert egy trópusi ciklon olyan nagy energiára és így olyan nagy szélsébségre, hogy aztán New Orleans városát lerombolja. A ciklon „élete” során a városi felszín képviselte a sűrűlődt intenzív növekedését, ami a kinetikus energia nagymértékű disszipációját eredményezte.

Szimmetrikus instabilitási helyzetek azonosítása és diagnosztikája a Kárpát-medence térségében

Allaga Tamás, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Simon André*, vezető-főtanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat

Dr. Tasnádi Péter, címzetes egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék

A különböző léggöri instabilitások más-más tér- és időskálákon alakulnak ki. Közös jellemzőjük, hogy intenzív átrendeződést indítanak meg környezetükben. Ezekhez kapcsolódva jelentős időjárási események jöhetnek létre, ezért vizsgálatuk kiemelten fontos. A tudományos érdeklődésen túl azon jelenségeknek lehet fontos szerepük, amelyek jelentős hatással vannak az előrejelzés pontosságára, és így az emberek mindennapjaira is. E jelenségek közé tartoznak a nagy csapadékot adó időjárási rendszerek, melyeknek pontos tér- és időbeli megjelenését előrejelezni mindig kihívás a szakember számára.

A TDK dolgozat célja a léggöri instabilitások egy speciális megjelenési formája, a szimmetrikus instabilitás bemutatása, kiemelten annak vizsgálata, hogy hazánkban, a Kárpát-medence térségében mennyire gyakorol jelentős hatást az időjárás alakulására.

A szimmetrikus instabilitás problémájával a múlt század 70-es éveitől foglalkozik intenzíven a nemzetközi szakirodalom, elsősorban a tengerentúlon, ugyanis az instabilitás felszabadulása során erős, akár néhány m/s-os ferde feláramlások is létrejöhetnek, melyek heves, sávcsapadékot okozhatnak. Újabb kutatások szerint bizonyos erős futóáramlások (sting jet-ek) létrejötte is ehhez az instabilitáshoz köthető.

Munkánk során az instabilitás diagnosztikájára két módszert alkalmaztunk: a szinoptikus környezet alapján alkalmas helyzetekre létrehoztunk ekvivalens potenciális örvényességi mezőket, melyek az instabilitás térbeli eloszlására utalnak. Ezt követően ezen területeken létrehozzuk az abszolút momentum és az ekvivalens potenciális hőmérséklet alkalmasan megválasztott vertikális metszeteit, melyek segítségével az instabilitás pontosabb dinamikájára lehet következtetni. Egyelőre bizonytalan, hogy a numerikus, főleg a globális modellek mennyire tudják leírni ezeket a folyamatokat, ezért a dolgozatban vizsgáljuk, hogy a diagnosztikus módszerek használata segíthet-e a csapadék előrejelzésben.

***Mátrixexponenciális számítási módjai a Magnus-módszer alkalmazásához
a sekélyvízi egyenletrendszerben***

Farkas Rita, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Havasi Ágnes*, egyetemi adjunktus,

ELTE Alkalmazott Analízis és Számításmatematikai Tanszék,

Dr. Csomós Petra, tudományos munkatárs,

MTA-ELTE Numerikus Analízis és Nagy Hálózatok Kutatócsoport

A meteorológiai jelenségek vizsgálatakor fontos látnunk, hogy a légköri folyamatok nagyságrendi analízise hogyan vezet a légköri hidro-termodinamikai egyenletrendszer egyszerűsödésére. A légkördinamikai egyenletek felírásakor gyakran alkalmazzuk a sekélyvíz közelítést. Bár a légkörnek nincs felső határa, ha figyelembe vesszük, hogy horizontális mérete jóval nagyobb a függőleges kiterjedésénél, akkor bizonyos egyszerűsítő feltevések mellett a légkör is sekélyfolyadék rendszernek tekinthető. Ilyen formában tehát a sekélyvíz modell (shallow water model) leírja a legfontosabb nagyságú légköri folyamatokat.

Munkánkban a Magnus által 1954-ben kifejlesztett-, és róla elnevezett módszert szeretnénk az említett shallow water modellre alkalmazni a MATLAB programrendszer segítségével. Ez a módszer időfüggő mátrixú közönséges differenciálegyenlet-rendszerek megoldására használható.

A Magnus-módszer alkalmazásához első lépésben a sekélyvízi egyenletrendszer térbeli diszkretizációjára van szükség. Ehhez az eredeti feladatot egy sokkal tetszetősebb, kompaktabb matematikai alakban írjuk fel. A Magnus-módszert közvetlenül a térbeli diszkretizáció után kapott közönséges differenciálegyenlet-rendszerre tudjuk alkalmazni, amihez igen nagy méretű mátrixok exponenciálisának kiszámítására van szükségünk. Ehhez segítségül hívunk egy MATLAB-függvényt, a Higham-féle függvényt, amely mátrixexponenciális és vektor szorzatát közelíti, igen hatékony módon. A dolgozatban levezetjük a megoldandó feladatot, majd egyszerűbb típusú parciális differenciálegyenleteken megvizsgáljuk és összehasonlítjuk a mátrixexponenciális különféle kiszámítási módjait. Céljaink között szerepel mindezt a későbbiekben a sekélyvízi egyenletrendszer Magnus-módszerrel való megoldásához felhasználni.

A parti cirkuláció vizsgálata anticiklonális helyzetben

Szilágyi Eszter, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Mona Tamás*, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az általános légkörzés mezo-skálájú folyamatai mellett léteznek olyan lokális légáramlatok, melyek helyi hatás, vízfelület vagy domborzat következményei. Ilyen a parti cirkuláció jelensége is, mely elsősorban nagy kiterjedésű vízfelszínnek (óceánok, tengerek, nagyobb tavak) és a szárazföld határán figyelhető meg. Munkám során ennek egy kisebb szegmensével, a tavi cirkulációval foglalkoztam. A szárazföld és az állóvíz különböző mértékű felmelegedése légmozgást generál, melynek következtében a nappali órákban a szárazföld felett felemelkedő légtömeg a víz felé áramlik, ahol megbontva a hidrosztatikai egyensúlyt leáramlás indul meg. A légoszlop alján szétáramló levegő a szárazföld felett kialakuló „léghiány” pótlására a part irányába folytatja útját, bezárva ezzel a parti cirkulációs rendszert. Az éjszaka során ellentétes irányú légcseré zajlik.

A szakirodalomban található parti cirkulációs modellek mintájára készítettünk egy egyszerű, jól kezelhető 2-dimenziós modellt a Balatonra. A tó felülete elég nagy ahhoz, hogy a cirkuláció (légáramlat) kifejlődjön rajta. Kijelöltünk a Balaton hossz tengelyére merőlegesen egy Siófok és Csopak közötti, 30 km hosszú keresztmetszélynyt, melynek középső harmadát – szimmetrikusan – vízfelszín borítja. Erre a kétdimenziós mezőre a hidro-termodinamikai egyenletrendszert nemhidrosztatikus közelítéssel, száraz légkört feltételezve, explicit közelítő módszerekkel oldottunk meg.

Ahhoz, hogy egy tónak önálló cirkulációs rendszere alakulhasson ki derült, besugárzásban gazdag, nyugodt légállapotra van szükség. Ez tipikusan anticiklonális helyzetre jellemző, így kutatásom során egy ilyen nyári napra vizsgáltam a jelenséget.

A modellt budapesti 12 UTC-s rádiószondás mérés alapján inicializáltuk. A légköri állapotváltozók kezdetben homogén eloszlásúak voltak, a cirkuláció kialakulását a tó hőmérsékletének változtatásával értük el.

Diákköri dolgozatom célja a parti cirkuláció és annak modellezésével kapcsolatos hazai és külföldi publikációk minél szélesebb körű megismerése és rendszerezése, valamint az általunk készített modell ismertetése.

A keverési diagram módszer alkalmazhatóságának lehetőségei időjárási előrejelző modell alapján

Kuntár Roland, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

A felszín és a légkör közötti kölcsönhatások leírásának jelentőségét már az időjárási modellezés kezdete óta igyekeznek figyelembe venni, hiszen a felszín és a légkör közötti fluxusok egyik fő befolyásoló tényezője a talajnedvesség, amely a párolgáson keresztül hatással van a planetáris határreteg (PHR) változásaira, valamint a felhő- és csapadékképződésre egyaránt.

A keverési diagram módszer alkalmas a PHR-ben történő hő- és nedvesség-áramlás szemléltetésére. A módszer nem csak a felszíni fluxusokat veszi számításba, hanem segítségével meghatározhatjuk a PHR tetején történő bekeveredési fluxusokat, valamint kiegészíthetjük az eljárást a hő- és a nedvesség advekció figyelembevételével. A diagramon a fajlagos szenzibilis- és látens hő időbeli változásain túl a felszíni és a bekeveredési fluxusokat, illetve az advekcióval kiegészülve már három komponensre ábrázolhatunk kétdimenziós vektorok segítségével.

Dolgozatomban először a Betts által használt két komponensből álló keverési diagram módszer elméleti hátterével foglalkoztam, ami kapcsolatot teremt a potenciális hőmérséklet és a keverési arány, valamint a légköri hő- és nedvességáramok között. Ezután a Santanello által a három komponensre kiegészített módszert vizsgáljuk, hogy kiderítsük, az advekció milyen mértékben módosítja a bekeveredést. A módszer azért hasznos, mivel a diagramról nagyon egyszerűen leolvashatjuk, hogy e három összetevő milyen irányba módosítja a hő- és nedvesség áramokat. A módszer gyakorlati alkalmazását is vizsgáljuk, amihez WRF modellfuttatások eredményeit vesszük alapul kezdetben egy napra, majd a nyári félévre. Továbbá a módszer alapján meghatározható a Bowen-arány, mind a felszínre, mind pedig a bekeveredésre, amely a szenzibilis és a látens hő ismeretéből már könnyen megkapható. Ezen kívül az úgynevezett bekeveredési arányról is információt kaphatunk, amely a határreteg tetején történő hő- vagy nedvesség bekeveredési áramának és a felszínről érkező hő- vagy nedvesség fluxusának a hányadosát fejezi ki. E két mennyiség területi eloszlását is bemutatom a Kárpát-medencére.

A planetáris határreteg-magasság napi menetének vizsgálata a Kárpát-medencei térség nyári időszakában különböző időjárási helyzetekben

Odrobina Kristóf, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: *Dr. Ács Ferenc*, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Mona Tamás, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A planetáris határreteg főszerepet játszik a hő-és nedvességszállításban egyaránt és kutatása jelentős a meteorológia több ágában is. Mint hogy magunk is a rétegben élünk, mindennapjainkban meghatározó a PBL vastagsága (magassága). Mindkettő megadása nehéz, hiszen számos tényező függvénye a talajon és a légkörben, valamint kettejük egymással való kapcsolata.

Dolgozatom egyik célja a szakirodalmi feldolgozás mellett WRF modell futtatások segítségével a 15 perces időlépcsővel megadott PBL magasságokból egy adatbázis készítése 2013 nyári időszakára (június–augusztus) a Dél-Alföldi régióban, majd rajzolóprogram használatával a magasság napi menetét ábrázolni, valamint összehasonlítással kiértékelni a kapott görbét az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) archív napi szöveges és térképes jelentéseit felhasználva, ezáltal hozzárendelni 3 tipikus görbét különböző időjárási helyzetekhez.

A tanulmány másik célja, hogy az elkészített adatbázisokat (diagramok) összevetve a napi jelentésekkel, kapcsolatot találjak a PBL magasság, valamint a maximum- és minimum hőmérséklet, a napfénytartam és a szél alakulása között. Ezáltal lehetőség adódik összehasonlítani azokat a napokat, amelyeken nagyobb részben termikus hatások (hőmérséklet, napfénytartam) alakítják a PBL napi menetét, és azokat a napokat, amelyeken jórészt a dinamikus hatások (front, szél) határozzák meg a magasság alakulását.

A légköri sekély konvekciós feláramlás vizsgálata és a feláramlási sebesség parametrizálásának fejlesztése vitorlázó-repülőgépes mérések alapján

Szabó Andor, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: Gyöngyösi András Zénó, doktorjelölt, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Ács Ferenc, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A meteorológia és a repülés tudományának fejlődése mindig is szorosan összekapcsolódott. A repülés minden más emberi tevékenységnél nagyobb mértékben és részletességben igényli a pontos meteorológiai adatokat, cserébe hatalmas mennyiségben szolgáltat közvetlen tapasztalatot a légkörről. A két terület összekapcsolódását példázza a termikus konvekció vizsgálata a repülési adatrögzítők alapján. A GPS repülési adatrögzítő eszközök ma már minden vitorlázó-repülőgépen és vitorlázórepülő versenyen jelen vannak. Elterjedésükkel olyan információ halmaz birtokába jutottunk, mely egy eddig nem vizsgált adattal képes hozzájárulni a termikus konvekció vizsgálatához. E dolgozatom az elmúlt évek munkájának (vitorlázó repülési adatrögzítők adataiból a termikus karakterisztikára vonatkozó tér és időbeli menetek generálása) rövid összefoglalását követően beszámol az azóta történt fejlesztésekről, valamint a közeli és távoli jövő terveiről.

A termikus karakterisztikák származtatása mellett – egy újabban kifejlesztett algoritmus segítségével – lehetőség nyílik egy-egy térség termikusan aktív planetáris határretegben létrejövő magassági széladatainak meghatározására is. Az egyes szélkomponensek a repülőgép emelkedés közben történő elsodródásából számíthatók. A pilóták által kihasznált termikus feláramlások ugyanis az alapáramlás hatására megdőlnek, így a pilótáknak gépeikkel ferde feláramlásokban emelkednek. Az emelkedés kezdete és a feláramlás elhagyása közötti tér és időbeli koordináták különbségeiből származtatható szélre vonatkozó információ meglepően szoros kapcsolatot mutat a megfigyelt, valamint az előrejelzési modellek által számított magassági szél értékekkel.

A korábban csak 2009. évi versenyek (mintegy 800 felszállás) adatain végzett vizsgálatokat kiterjesztettük az elmúlt, mintegy 15 esztendő alatt a hazai vitorlázórepülő versenyeken gyűjtött (közel 20 ezer repülésből álló) egységes adatbázisra. Ezen adatbázis felhasználásával kísérletet teszünk a jelenleg is használt sekély konvekciós parametrizációk pontosítására.

A talajnedvesség kapcsolata a konvektív csapadékképződéssel WRF szimulációk alapján

Göndöcs Júlia, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Breuer Hajnalka*, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az operatív időjárás előrejelzés során alkalmazott modellek csaknem mindegyike rendelkezik már talaj-felszín-légkör folyamatokat leíró almodellel. Ennek oka, hogy a felszínközeli, illetve a planetáris határrétegben zajló folyamatok hatással vannak a mezoskálájú illetve lokális áramlási képre a nagyfelbontású modellekben. Az almodellek szerves részét képezi a talajnedvesség és a talajhőáramok, valamint egy vegetációval borított felszín víz- és energiaháztartásának meghatározása. A talaj víztartó képességét a talaj szemcseösszetételétől (textúrájától) teszik függővé, például egy agyagos textúra több, míg a homok kevesebb vizet tud magában tartani, így ezen frakciók felett eltér a párolgás mértéke, mert különbözik a növényzet számára rendelkezésre álló nedvesség. A felszíni párolgás a turbulens átkeveredésen keresztül a légkör alsó rétegeinek nedvességtartalmára és hőmérsékletére is hatással van. Ezáltal a talaj textúrája, és maga a talajnedvesség, illetve a felszín borító vegetáció a párolgáson keresztül meghatározza a konvektív felhőképződést befolyásoló tényezőket, mint például a kétméteres hőmérsékletet, a konvektív hasznosítható potenciális energiát és a felszínközeli rétegben a feláramlás nagyságát.

Dolgozatomban a talajnedvesség hatását vizsgálom a konvektív csapadékképződésre. Az összehasonlítás során a WRF (Weather Research and Forecast) modellel készítek 5 km-es horizontális rácson szimulációkat a Kárpát-medence illetve Magyarország területére a 2012-es nyár kiválasztott napjaira, melyeken a konvektív paraméterek vizsgálhatóak. A talajtextúra területi eloszlását hazánk területére a Digitális Kreybig Adatbázis alapján, a felszínborítottságot a CORINE 2000 adatbázis segítségével határoztam meg. A kezdeti- és peremfeltételeket a GFS modellből vettem, majd ezen hajtottam végre átszámításokat a talajnedvességben. Előzetes vizsgálatok során a GFS-ből származó kezdeti talajnedvesség értékeket hasonlítottam össze műholdas talajnedvesség értékekkel a 2012-es évre. A két adatsor között eltérés többnyire $\pm 20\%$ -on belüli, de egyes területeken a $\pm 40\%$ -t is elérheti. A referencia futtatáson kívül a talaj nedvességét 15%-kal és 30%-kal csökkentem illetve növelem a modell területen, továbbá készültek olyan szimulációk is amelyekben a cumulus parametrizáció helyett a konvektív felhőképződés explicit módon lett leírva.

A távolabbi célok között szerepel a szimulációk verifikálása műholdas adatbázis alapján, melyben a valós csapadékintenzitásokat és felhőborítottságot tudom összevetni az általam készített számításokkal.

Városi légszennyezettség modellezése a WRF-Chem csatolt előrejelzési és levegőkémiai modellel

Kovács Attila, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egyetemi docens,

ELTE Meteorológiai Tanszék

Leelössy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Lagzi István László, egyetemi docens BME, Fizika Intézet

Kutatásaink célja a légköri szennyezőanyagok terjedésének és térbeli eloszlásának modellezése városi környezetben a WRF-ARW modell (*The Weather Research & Forecasting Model - Advanced Research WRF*, v3.6, 2014.) és annak levegőkémiai kiegészítésnek (*WRF-Chemistry*, v3.6, 2014.) segítségével. A csatolt modell-rendszerrel a légkörben lévő nyomgázok és aeroszolok emissziós, transzport, keveredési és kémiai átalakulási folyamatai szimulálhatóak. Megfelelő verifikációval a WRF-Chem modell a pontos emissziós adatok ismeretében képes operatív és valós idejű levegőminőség előrejelzések készítésére is. A modell által készített időjárás-előrejelzések a levegőkémiai folyamatok figyelembevételével pedig adott meteorológiai helyzetekben akár pontosabbá is válhatnak, mint azok nélkül.

A WRF modell az egyik legelterjedtebb időjárás előrejelző modell a világon, köszönhetően annak, hogy nyílt forráskódú és hogy hibajavítását, fejlesztését a szakemberek és felhasználók közössége folyamatosan végzi. A WRF-Chem-et levegőminőség-, vulkanikus hamu szétszóródás-, és időjárás-előrejelzések készítésére, illetve kutatási célokra használják. A WRF-Chem modell sokoldalúsága miatt nagy felhasználó és fejlesztő közösségre tett szert, melynek köszönhetően folyamatosan fejlesztik, és látják el új beállítási lehetőségekkel.

A légszennyezők, többek között a nitrogén-dioxid, a kén-dioxid, az ózon, és az aeroszolok (PM10) negatív élettani hatásaik miatt fontos szerephez jutnak bizonyos időjárási helyzetekben, főleg szélszend idején, ezért egészségügyi okokból is érdemes az időjárás-előrejelző levegőkémiai terjedési modelleket alkalmazni, illetve a kapott eredményeket verifikálni, továbbá a modell-beállításokat finomítani, pontosítani.

Munkánk során első lépésben elvégeztük a WRF-Chem modell adaptálását, majd a külső szimulációs tartományokat (Közép-Európa, Kárpát-medence) határfeltételként használva a Budapest térségét reprezentáló modell-beágyazásban a szennyezőanyag-koncentráció mezőket vizsgáltuk.

Ipari forrásból származó légszennyezők hatásainak becslése a Sajó-völgyében

Suga Réka, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A Sajó völgyében (Kazincbarcikán) található BorsodChem által kibocsátott szennyezőanyagok terjedése, valamint az általuk okozott környezeti károk jelentősen befolyásolhatják a környező településen élők mindennapjait. 2008-tól a Zöld Akció Egyesület zuzmóterképezést végez a Sajó-völgyben. Hazánk egyik legszennyezettebb levegőjű térségének zuzmóiban higanyt, kadmiumot, és ólmot is találtak. Jelentős a légszennyezőanyag kibocsátó ipari létesítmény hatásterülete, ezért célszerű a légszennyezők terjedésének részletes vizsgálata.

A szennyezőanyagok térbeli eloszlásának modellezésére egy egyszerű Gauss-modellt használtunk. A modellben a kibocsátó forrást pontszerűnek tekinthettük az ipari parkon belül a kibocsátást folytonosnak és időben állandónak vettük, a kémiai átalakulásokat pedig figyelmen kívül hagytuk.

Diákköri dolgozatomban az OLM (Országos Légszennyezettségi Mérőhálózat) és az OKIR (Országos Környezetvédelmi Információs Rendszer) adatai alapján a kibocsátott anyagok terjedését vizsgáltam a Sajó völgyében. A modellezett értékeket a környező településeken mért adatokkal vettem össze.

Kutatásaink alapvető célja egy pontforrásból (BorsodChem) származó kibocsátás hozzájárulásának kimutatása az immisszió mezőkben.

Globális változások tükröződése a Kárpát-medence éghajlatában

Topál Dániel, I. éves Földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Unger János*, egyetemi tanár, SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

Dr. Gál Tamás Mátyas, egyetemi adjunktus,

SZTE Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék

A kutatás során az OMSZ által vezetett Carpatclim projekt 1961–2010 évekre vonatkozó hőmérséklet, csapadék és besugárzás adatbázisát felhasználva a Kárpát-medence területére (é.sz. 44° – 50°; k.h. 15° – 26°) végeztem klimatológiai vizsgálatokat.

Az utóbbi évtizedekben tapasztalt éghajlati ingadozások hátterének feltárása érdekében statisztikai összefüggést kerestem a Kárpát-medence hőmérsékleti és csapadék anomáliái, valamint a globálsugárzás, illetve az Észak-atlanti Oszcilláció (NAO) továbbá az Arktikus Oszcilláció (AO) között. A téli félév egyes hónapjainak hőmérsékleti anomáliái és a NAO, AO indexek között figyelemreméltóan szignifikáns korreláció mutatkozott. Ezen szezonális aszimmetriát mind a csapadék mind a besugárzás tekintetében érvényesnek találtam.

A Kárpát-medence téli hőmérsékleti anomáliái, illetve az ősztől és a télen lehullott csapadék mennyisége összefüggésbe hozható az atlanti térség légnyomásának periodikus megváltozásával, az Észak-atlanti, illetve Arktikus Oszcillációs indexekkel, amelyekre az északi jégsapka utóbbi években tapasztalható drasztikus csökkenése is erős befolyással van. A nagyterületi összefüggéseken keresztül a téli időjárási helyzetek előrejelzéséről, illetve értelmezéséről kaphatunk tisztább képet.

Kíváncsi voltam továbbá a globális klímaváltozás Kárpát-medencei vonatkozásaira is, ezért megvizsgáltam, hogy milyen tendenciák azonosíthatók az utóbbi négy-öt évtized éghajlati ingadozásaiban. Fontos megjegyezni, hogy a hőmérsékleti trendek szezonális aszimmetriája olyan jelenség, amely nem illeszkedik bele a hagyományos klímaváltozási elképzelésekbe. Ezért további elemzéseimben két egymásnak ellentmondó globális klímaváltozási szcenáriókat hasonlítottam össze a feltárt összefüggések tükrében.

Az ENSZ kormányközi testülete, az IPCC által 2013-ban kiadott jelentésben körvonalazott elképzelés és egy másik, szintén nemzetközi tudományos folyóiratokban publikált modell – a WACC-modell (Warm Arctic Cold Continents) – predikcióit vetítettem le a Kárpát-medence viszonyaira, arra a kérdésre keresve a választ, hogy melyik modell előrejelzései a valószínűbbek az éghajlat jövőbeni alakulását illetően. Úgy tűnik, hogy az egyre melegebb nyarak mellett kisebb mértékben változó, de hőmérsékleti értékeit tekintve nagy variabilitást mutató telek jellemzik a Kárpát-medence éghajlatát, s ez nagymértékben egyezik azzal, amit a WACC modell alapján a Közép-Európai térségben várhatunk. Az eredmények összességében a kontinentális hatások befolyásának erősödését támasztják alá.

Magyarország és Svájc éghajlatának összehasonlítása Feddema alapján

Takács Dominika, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: Dr. Ács Ferenc, habilitált egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék,
Dr. Breuer Hajnalka, egyetemi tanársegéd, ELTE Meteorológiai Tanszék

Napjainkban számos rendszerezési elv közül válogathatunk egy térség éghajlatának jellemzésére. Annak felismerése, hogy egy terület hő- és vízellátottsága – voltaképpen az éghajlata – jelentős mértékben meghatározza a felszínét borító növénytakarót, komoly szerepet töltött be a biofizikai éghajlat-osztályozási módszerek megjelenésében. Az éghajlat és a vegetáció-típusok közötti szoros kapcsolatot feltételező klímaklasszifikációk közül Köppen (1936), Holdridge (1947) és Thornthwaite (1948) módszere vált legismertebbé. Feddema (2005) éghajlat-osztályozási rendszere az eredeti Thornthwaite (1948) féle klímaosztályozás továbbfejlesztésének tekinthető. A módosítás, amellyel, hogy komplexitását megőrizte, Thornthwaite (1948) módszerének könnyebb kezelhetőségére irányult.

Munkám során Feddema (2005) módszerének eredeti és minimálisan módosított, ún. finomhangolt változatát használva vizsgáltam Svájc és Magyarország éghajlatát. Feddema (2005) osztályozása alapvetően globális léptékű, módszerét regionálisan mindeddig csak hazánk mezoklimájának leírására alkalmazták (Ács et al., 2013 és 2014). Az elemzést a XX. századra vonatkozóan végeztem el a CRU (Climatic Research Unit) TS 1.2 adatbázis alapján.

Dolgozatom célja a módszer regionális alkalmazhatóságának vizsgálata két eltérő éghajlatú, de azonos szélességi körök által határolt térségre vonatkozóan. A hangsúly – az említett időszakban bekövetkezett klímaváltozás függvényében – a hegyvidéki és az alföldi klímák szerkezetének összehasonlításán van.

Irodalom:

- Ács F., Breuer H., Skarbit N. és Krakker D., 2013: Magyarország éghajlata a XX. században különböző éghajlat-osztályozási módszerek alapján. *Légtér* 58. évfolyam 3. szám, 106–110.
- Ács, F., Breuer, H. and Skarbit, N., 2014: Climate of Hungary in the twentieth century according to Feddema. *Theor. Appl. Climatol.* DOI 10.1007/s00704-014-1103-5
- Feddema J.J., 2005: A revised Thornthwaite-type global climate classification. *Phys. Geogr.* 26: 442–466.
- Holdridge, L.R., 1947: Determination of world formulations from simple climatic data. *Science*. Vo. 105. 367–368.
- Köppen, W., 1936: Das geographische System der Klimata [in: *Handbuch der Klimatologie*, Eds. W. Köppen und R. Geiger, Band 1, Teil C]. Borntraeger, Berlin. 44 pp.
- Thornthwaite, C.W., 1948: An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Review*, XXXVIII. 55–93.

A Kelet-Mecsek csapadékviszonyai az 1901-2013-as időszakban

Szentes László Olivér, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezető: Dr. Matyasovszky István, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A TDK dolgozat a Mecsek keleti tömbjénél működő és valaha működött hagyományos csapadékmérő állomások méréseinek összegyűjtését, a papír alapú mérési naplók feldolgozását és a rendszerezett adatsorok elemzését foglalja magába. A vizsgált időszak meghaladja a száz évet, ami alatt több csapadékmérő típus volt használatban. Emiatt fontosnak tartottam, hogy az éghajlati elemzéseken túl egy nagyobb, a csapadékmérés történetét bemutató fejezet is kapcsolódjon a dolgozatomhoz.

A történeti rész kronológiai sorrendben tartalmazza a csapadékmérő műszerek leírásait, a tapasztalt mérési és módszertani hibákat és a fontosabb állomástörténeti adatokat a XX. század elejéig használt „osztrák”-csapadékmérőktől a ma hivatalosan használt Hellmann-rendszerű Oláh-Csomor-féle kettősfalú alumínium csapadékmérőig. Külön kis fejezetben összegzem a hagyományos állomások feladatait, a különböző mért meteorológiai állapotjelzőket. Ezt követően a Kelet-Mecseknél található hagyományos csapadékmérő állomásokkal, azok méréseivel foglalkozom. A felhasznált 9 állomás mindegyike a hegység körül helyezkedik el. A hegység központi/belső részéről nincsenek adatok. Itt 2013-ig nem működött állomás. A méréseket a dolgozat Szerzője indította 2013. év végén. (A mérések feldolgozása még nem része a TDK munkának.) Az állomási adatsorok összegyűjtése 2014 tavaszán kezdődött a meteorológiai évkönyvek felhasználásával. Az állomási naplók összegyűjtése augusztus elején kezdődött, ami majdnem két hetet vett igénybe Ezt követte a nagyjából 7500 oldalnyi napló digitalizálása, majd az adatsorok összeállítása, ami közel két hónapig tartott. Hosszútávú napi csapadékösszeg adatsorokat állítottam össze, közülük kettő 50 évnél hosszabb megszakítások nélküli. A csapadékösszegeken túl szintén napi adatsorokat állítottam elő a csapadék fajtájára az OMSZ által használt 10 csapadék-alakkód alapján. Az állomásokon hóvastagság mérések is vannak, amelyeket szintén feldolgoztam. A kész adatsorokon hibakeresésre és a hibás adatok kiszűrésére és javítására is sor került. Az adatelemzéseket Microsoft Excel programokkal végeztem.

Csapadékösszegek: a változások kimutatásához trendelemzést és szignifikancia-vizsgálatokat végeztem el az egyes hónapokra, évszakokra, évekre és a tenyészidőszakra, majd különböző éghajlati indexeket (pl. csapadékos napok száma) elemeztem.

Csapadékalak: a vizsgált indexek a zivataros, illetve a havas napok száma.

Hóvastagság: Az utóbbi évtizedekben csupán néhány tanulmány foglalkozott a csapadék-klimatológia e területével. Elsőként a hótakarós napok számát vizsgáltam. A havas helyzetek szempontjából a hófoltos napok is sok információt szolgáltathatnak, épp ezért fontosnak találtam egy új index bevezetését is, mely az 1 cm-t el nem érő hótakarós napokat is figyelembe veszi. A felhasznált hóvastagság adatsorok a teljes időszakból, megszakítás nélkül a rendelkezésemre álltak, így a térség hóviszonyairól is átfogó képet tudtam adni.

Összefoglalva: a TDK munkám egy csapadéktörténeti kutatómunkát és a Mecsek hegység csapadékviszonyainak éghajlati vizsgálatát tartalmazza.

***Péczely-féle makroszintoptikus helyzetek osztályozása
meteorológiai mezők alapján***

Vaszkó András Imre, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató
Témavezetők: Dr. Mészáros Róbert, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék
Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

Az egyes régiók időjárását nagymértékben meghatározzák a nagyterjedésű, különböző tulajdonságokkal rendelkező légtömegek. Az első, légtömegek szerinti osztályozások már a XIX. század végén megjelentek, de ezek inkább csak a ciklonpályákkal foglalkoztak.

Az első, ténylegesen a makroszintoptikus helyzetekre vonatkozó osztályozást 70 évvel ezelőtt hozták létre Bauer és társai (1944), melyet Hess és Brezowsky 1952-ben dolgozott át. Ez utóbbi osztályozás alapján egyre több országban készültek el egyedi, szubjektív makroszintoptikus osztályozások.

Magyarországon az első szubjektív makrocirkulációs osztályozást Péczely György végezte el 1957-ben. Péczely, a Kárpát-medence időjárását jellemző 13 típust különböztetett meg elsősorban a tengerszintre átszámított légnyomásértékek alapján. A ciklonális és anticiklonális típusok elkülönítéséhez az 1015 hPa-t tekintette küszöbértéknek. Osztályozásában kategóriánként vizsgálta a szélirányok gyakoriságát, valamint figyelembe vette a Kárpát-medence orográfiai sajátosságait is. A Péczely-féle osztályozást elterjedten használják különböző tanulmányokban, de számos előnye mellett ezen osztályozásnak is megvannak a maga korlátai, hibái.

Kutatásunk alapvető célja a Péczely-féle tipizálást objektívvá tenni, kiküszöbölve a szubjektív meghatározások során előforduló esetleges hibákat. Az elemzésekhez meteorológiai térképeket, különböző meteorológiai mezőket, illetve a tengerszintre átszámított légnyomási adatokat használunk fel.

Irodalom:

- Baur, F., Hess, P. and Nagel, H., 1944: Kalender der Grosswetterlagen Europas 1881-1939. Bad Homburg, 35 pp.
- Hess, P. and Brezowsky, H., 1952: Katalog der Grosswetterlagen Europas. Bibliothek des Deutschen Wetterdienstes in der US-Zone 33, 39pp..
- Peczely, Gy., 1957: Grosswetterlagen in Ungarn. Kleinere Veröffentl. Zentralanst. Meteor. N. 30. Budapest

Trópusi jellegű mediterrán ciklonok vizsgálata

Hérincs Dávid, I. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Soósné Dr. Dezső Zsuzsanna*, egy. adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A trópusi ciklonok leggyakrabban a meleg, trópusi óceánok felett kialakuló légköri képződmények, melyek nagyobb zivatarrendszerekből fejlődnek ki. Régóta ismert, hogy ha ezek elérik a mérsékelt övezet déli határát, ott a nyugati szelek zónájába beleolvadva képesek átalakulni mérsékelt övi ciklonokká. Az utóbbi években, különösen a műholdas meteorológia fejlődésével rájöttek arra, hogy ez a folyamat időnként fordítva is lezajlik, vagyis trópusi ciklonok keletkezhetnek hibrid úton is, mérsékelt övi ciklonok átalakulásával. Ehhez a tapasztalatok alapján már 20–23 °C-os tengervíz is elengedő, itt ugyanis a ciklon felett elhelyezkedő hideg levegő, illetve a relatíve meleg tenger közötti viszonylag nagy hőmérséklet-különbség indítja be és tartja fenn a konvekciót. Az ilyen ciklonok a hagyományos trópusi ciklonoknál jóval északabbra, a szubtrópusi övezet északi felén jelennek meg, méretük és legnagyobb erősségük is elmarad a társaikétól. Szintén a műholdas megfigyelések kezdete után figyelték meg, hogy hagyományos mediterrán ciklonokból főként az őszi és a téli hónapokban időnként a Földközi-tenger felett is kialakultak trópusi struktúrát viselő, olykor jól fejlett szemmel rendelkező ciklonok.

Jelen dolgozatomban azt a célt tűztem ki, hogy megvizsgáljam ezeket a Földközi-tenger felett keletkezett trópusi jellegű mediterrán ciklonokat. A vizsgálatot csak az ősszel kialakult rendszerekre végeztem el, mivel a téli esetekben 20 °C-nál jóval alacsonyabb volt a vízhőmérséklet, viszont a kezdeti mediterrán ciklonok mélyebbek voltak, így ott feltehetőleg az Atlanti-óceánon megfigyelt hibrid trópusi ciklonoktól eltérő folyamatok mehettek végbe. Ezért e ciklonok további és más jellegű vizsgálatokat is igényelnek. Az őszi hónapokban elsődlegesen 4 ciklont sikerült detektálni különböző leírások, adatbázisok és műholdképek alapján. Ezek közül az 1996. októberi Celeno ciklonról nem álltak rendelkezésre részletes adatok, így azt nem vizsgáltam. A vizsgált ciklonokat időrendi sorrendben tüntettem fel, így elsőként az 1983. szeptember-októberi Callisto ciklon szerepel, majd ezt követi a 2007. októberi Zsanett, végül a 2011. novemberi Rolf ciklon. Referenciaként pedig, az Atlanti-óceán északkeleti részén, Madeira közelében 2005. októberében, hibrid módon kialakult Vince hurrikánt használtam, melyre szintén elvégeztem a vizsgálatokat.

A vizsgálat alapvetően 2 fő részből tevődött össze. Elsőként az elérhető műholdképeket és szárazföldi mérési adatokat felkutatva megvizsgáltam ezek változását a ciklonok azon életszakaszában, amikor a műholdképek alapján már trópusi jellegű mutattak. Kiemelt figyelmet fordítottam a szélesség- és légnyomás-adatokra, mint a trópusi ciklonok két legfontosabb felszín közeli jellemzőjére. Ezeket, ahol lehetséges volt, tengervíz feletti műholdas szélmérésekkel egészítettem ki. A második lépésben minden ciklonhoz lekértem az ECMWF ERA-Interim adatbázisból a tengervíz-hőmérsékleti adatokat, valamint a 975, 925, 850, 700, 500 és 300 hPa-os szintekre vonatkozó hőmérséklet, divergencia és relatív örvényesség adatokat. Ezeket a GrADS szoftver segítségével jelenítettem meg, és a kapott adatok alapján elemeztem a ciklonok vertikális szerkezetét. Végül a kapott eredményeket összességében áttekintve meghatároztam, hogy a ciklonok milyen mértékben rendelkeztek trópusi tulajdonságokkal.

Időjárási előrejelzések és riasztások értelmezése, fogalmi rendszere és megjelenése a mindennapi életben

Petróczky Henrietta, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Buránszkiné Sallai Márta*, vezető-főtanácsos, OMSZ

Dr. Weidinger Tamás, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Manapság sajnos sokszor halljuk, hogy: „amit a meteorológus mond, annak úgymint az ellenkezője fog bekövetkezni” vagy „minek nézzem az időjárás előrejelzést, úgysem az fog történni, amit a meteorológus megjósol”. Ilyenkor mindig felteszem magamnak a kérdést, hogy miért vélekednek így az emberek, hiszen az előrejelzések egyre pontosabbak, egyre megbízhatóbbak. Egyik lehetséges oknak azt tartom, hogy egy átlagos ember, aki nem jártas a meteorológiában, nem megfelelően értelmezi a kapott információkat. Továbbá nem tudja eldönteni, hogy a kiadott veszélyjelzés vonatkozik-e rá vagy sem, valamint a prognózisban elhangzott fogalmakkal sincs mindig tisztában. Úgy gondolom ezek mind olyan felvetések, melyeket nem szabad figyelmen kívül hagyni. Hiszen hiába lesz jó egy prognózis szakmai szempontból, ha azt a nagyközönség nem tudja használni.

Ezek a gondolatok már másokban is felmerültek, melynek eredménye egy 1985-ben készített felmérés, illetve egy 1987-ben készült közvélemény-kutatás volt. A korábbi felmérés csak diákok között zajlott és a meteorológiai alapismereteket mérte fel, a későbbi inkább az időjárás-jelentésről való vélekedést vizsgálta. Azonban mind a kettő felmérésben szerepeltek olyan kérdések, melyek azt a célt szolgálták, hogy kiderüljön a válaszadó mennyire van tisztában az időjárás-jelentésben használt fogalmakkal. A kapott eredmények azt igazolták, hogy a fentebb leírt gondolatok igazak.

Dolgozatomban én is azt tűztem ki célul, hogy utánajárjak annak, hogy az emberek hogyan, milyen formában tájékozódnak az időjárásról, milyen gyakran teszik azt, és mit tartanak fontosnak egy előrejelzésben. Nagyon érdekelt az is, hogy bizonyos fogalmakkal, amelyek az időjárás-jelentésben is előfordulhatnak, mennyire vannak tisztában. Annak érdekében, hogy ezt megtudjam két meteorológus és egy szociológus segítségével kérdőívet készítettem. A kérdőív önkitöltős, internetes és nyomtatott formában is megjelent. A kérdőívben szereplő 36 kérdés remélhetőleg választ fog adni a felmerült kérdésekre és talán rávilágít egy komoly problémára is, amely megoldásra vár.

A dolgozatban beszámolok a kérdőíves vizsgálat szerkezetéről, s az adatfeldolgozás első eredményeiről.

Szaharai port szállító mediterrán ciklonok hatásainak kimutatása a Kárpát-medencében

Góth Roland, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Mészáros Róbert*, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A sivatagi por számottevően befolyásolhatja a légkör összetételét, a PM10 (szállópor) koncentrációt. A porszemcsék a levegőbe kerülve aeroszolokként szerepet játszhatnak a felhőképződésben, módosíthatják a sugárzás-háztartást. Európa egyes területein a sivatagi por hatása környezeti és egészségügyi szempontból is jelentős. A sivatagi porral kapcsolatos eddigi európai kutatások főként a mediterrán térségre korlátozódtak. Nem csoda, hiszen itt Európa északabbi területeihez képest intenzívebben jelentkeznek az elsősorban a Szaharából érkező por hatásai, a forrásterülethez való közelség miatt.

Kutatásaink során a Kárpát-medencébe, azon belül is a Magyarországra érkező szaharai port vizsgáltuk ún. backward trajektóriák (légcella visszakövetés) alapján, a HYSPLIT (Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model) modell alkalmazásával. Ez a modell Lagrange-féle szemléletmódban tekinti a légkört, tehát egy adott légréteg útját követi nyomon. Négy magyarországi városra (Budapestre, Miskolcra, Pécsre, illetve Zalaegerszegre) vizsgáltuk adott szinoptikus helyzet alapján az érkező levegő pályáját. Az elmúlt 10 év (2005–2014) „poros eseteit” elemeztük (amikor a trajektória alapján, a Szaharából érkezett az adott városba a levegő) 3 magasságban: 1500 m-en, 3000 m-en, és 5000 m-en.

Munkánk fő célja a hazánk területére érkező por főbb útvonalainak feltérképezése, csoportosítása, illetve a hozzájuk kapcsolódó szinoptikus helyzetek felvázolása esettanulmányokon keresztül. A három magasságban történt modellfutásoknak köszönhetően a főbb horizontális pályavonalak mellett a por áramának vertikális szintjét is megfigyeltük. Végezetül a Magyarországon előforduló poros helyzetek gyakoriságát, évszakonkénti eloszlását tekintettük át az elmúlt 10 év ilyen esetei alapján.

A Magyarországi csapadék forrásrégióinak vizsgálata

Bottyán Emese II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Czuppon György*, tudományos munkatárs,

MTA Csillagászati és Geokémiai Kutatóintézet,

Dr. Haszpra László, címzetes egyetemi tanár, vezető-főtanácsos, OMSZ,

Dr. Weidinger Tamás, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A jelenkori klímaváltozással kapcsolatban a hőmérsékleti viszonyok tanulmányozása mellett számos kutatás foglalkozik a Föld egyes területeinek jövőbeni csapadékelátottságával mennyiség, eloszlás és forrásrégió tekintetében. Ebből a szempontból a Kárpát-medence helyzete különösen érdekes, hiszen a nedvességet szállító légtömegek különböző irányokból érik el területét. Ezért az éghajlati rendszer kis változását kísérő légkördinamikai módosulások is jelentősen megváltoztathatják a csapadékot adó nedvesség forrásrégióinak arányát. Annak érdekében, hogy az esetleges jövőbeni változások helyi hatásait jobban megérthessük, elengedhetetlen a jelenleg fennálló, csapadékelátottságot befolyásoló folyamatok alapos megismerése.

Az utóbbi években a légköri nedvesség forrásrégióinak feltérképezésére egyre elterjedtebbé váltak a „backward” trajektóriákon alapuló vizsgálatok. A trajektóriákat egy Lagrange-i modell állítja elő, melyeket különböző adatbázisokon futtathatunk. A trajektóriák mentén csapadék- és párolgási áramok számításával lokalizálhatók a nedvességet szolgáltató területek.

Munkánk során hét meteorológiai állomás csapadékelátottságát vizsgáltuk 2012 áprilisa és 2014 augusztusa között. Célunk a forrásrégiók relatív arányának meghatározása volt. Minden állomás (Farkasfa, Pécs, Siófok, Budapest, Kékes, K-pusztaszer és Szeged) esetében rendelkezésre álltak mérési adatok (hőmérséklet, relatív nedvesség, csapadék-mennyiség). Minden csapadékos napon indítottunk a HYSPLIT modellel három különböző magasságból (500 m, 1500 m, 3000 m), 96 órára visszamenő trajektóriát, melyek mentén a számított meteorológiai állapotjelzők alapján meghatároztuk a specifikus nedvesség változását. Feltételeztük, hogy a specifikus nedvesség növekménye a bepárolgás, csökkenése pedig a csapadéktevékenység következménye. A forrásrégiók elkülönítése érdekében egy felszínborítottsági adatbázis segítségével meghatároztuk, hogy a bepárolgás tengeri vagy szárazföldi felszín felett történt-e. A tengeri felszínt további három csoportra osztottuk: mediterrán, atlanti és északi területekre. A szárazföldi területeken elkülönítettük a Kárpát-medencét, az innen származó nedvességet a lokális kategóriába soroltuk be. A kontinens más területeiről származó nedvességet pedig szárazföldinek tekintettük. Az adott napon hulló csapadékot a hozzá kapcsolódó trajektóriák mentén bekövetkezett specifikus nedvesség változás alapján soroltuk be valamelyik szektorba.

A nedvesség forrásrégiójának ismerete nemcsak a jelenkori éghajlat megismerése miatt lényeges, hanem fontos alapadat, viszonyítási pont lehet más tudományterületek számára. Ezek közül érdemes kiemelni a paleoklimatológiai vizsgálatokat, amelyek során különböző képződmények (jégfurat minták, cseppkövek, tavi üledékek, faégyűrűk) hidrogén- és oxigénizotóp-összetételéből és azok ingadozásából következtetnek hőmérsékletben, illetve csapadékviszonyokban bekövetkezett változásokra. E minták izotópos összetételét nagymértékben a csapadék izotópos összetétele határozza meg. Ahhoz, hogy a csapadék izotóp-összetétele és a forrásrégió közötti kapcsolatot megértsük, ismernünk kell az egyes csapadékeseményekhez kapcsolódó vízminták izotóp-összetételét. Ezért egy kiterjedt monitoring vizsgálat részeként, mértük az említett állomásokon a napi csapadékvíz stabilizotópos összetételét, és vizsgáltuk a forrásrégiókkal való kapcsolatát.

Hazai és közép-európai történelmi ózon adatsorok vizsgálata

Bali Gergely, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Témám a troposzférikus ózon koncentrációjának és ülepedésének vizsgálata a XIX. század második felében Schönbein-módszerrel végzett megfigyelések és a XXI. századi hazai levegőkörnyezeti mérések alapján.

Rövid tudománytörténelmi összefoglalás után áttekintem az ózon hatásait, a troposzférikus és a sztratoszférikus ózon keletkezését és legfontosabb reakcióit. Kitérek a troposzférikus és a sztratoszférikus ózon kapcsolatára (Brewer-Dobson cirkuláció). Foglalkozom a mérési eljárások fejlődésével a kezdetektől a ma alkalmazott műszerekig.

Az OMSZ adattárában végzett kutatómunka alapján teljessé tettem a budai ózon mérési adatsort (1856–1898). Adatbázisba szerkesztettem a korabeli megfigyelések átszámításához (ppb-re) szükséges relatív nedvességi adatokat is. Ismertetem a Schönbein-módszert. Szakirodalmi vizsgálatok alapján elemzem a történelmi ózon adatok pontosságát. Ezt követi a korabeli magyarországi adatsorok feldolgozása Buda: (1866–1898), Ógyalla (1893–1905). Elvégeztük az éves, évszakos és napszakos menetek elemzését, s ahol lehetett az időjárási helyzetekkel való együttes vizsgálatát.

A XIX. század közepi és a mai ózonkoncentrációk összevetését az 1855-ös (20 állomás a Habsburg Birodalomban) és a 2014-es év (3 hazai mérőállomás) példáján szemléltetem. Az ózonkoncentráció adatok mellett felépítettem egy napi meteorológiai adatbázist (hőmérséklet, nedvesség, szélsebesség, szélirány, felhőzet, légnyomás, csapadék). A későbbiekben erre a két – egymástól több mint másfél évszázadra levő időszakra – Mészáros (2002) modelljét felhasználva – tervezzük a különböző vegetációk felett az ülepedési sebesség és az ózon ülepedés évi menetének a meghatározását.

Irodalom:

Mészáros R., 2002: A felszínközeli ózon száraz ülepedésének meghatározása különböző felszíntípusok felett. PhD dolgozat, Budapest, ELTE Meteorológiai Tanszék.

Az ózon ülepedésének modellezése városi környezetben

Ludányi Erika Lilla, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: Dr. Mészáros Róbert, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Leelőssy Ádám, PhD hallgató, ELTE Meteorológiai Tanszék

A légszennyezés és annak hatásai az emberi egészségre, az élő és élettelen környezetre napjaink egyre kutatottabb témája, ami a Föld egyre súlyosbodó problémái közé tartozik. Az ipari forradalom kezdetével jelentőssé vált a városok környezetmódosító hatása; a XX. században a folyamatos kibocsátásból származó szennyezőanyagok eredményeként jelentek meg a városi szmoghelyzetek, melyek komoly egészségügyi hatásokkal jártak. Az emberi tevékenység által, a folyamatos szennyezőanyag-kibocsátás, illetve az üzemi balesetektől származó anyagok egyszeri, nagy mennyiségű kijutása a légkörbe szintén komoly következményekkel járhat; ezek vizsgálata, mérése és modellezése fontos feladat, s megfelelő óvintézkedéseket tesz lehetővé vészhelyzet esetén.

Tudományos diákköri munkám során a légkörben található szennyezőanyagok és a különböző városi felszínek közötti kölcsönhatásokat vizsgáljuk a nagyvárosokban, illetve azok külterületein. A szennyezőanyagok adott felszíneken történő kiülepedésének mértékét modellezzük, a növényi sejteket jelentősen károsító másodlagos légszennyező anyagra, az ózonnra vonatkozóan.

Az ózon erős oxidáló hatásának köszönhetően a növényállománnyal kölcsönhatásba lépve egy adott szint felett roncsolja a növények zöld színtestjét, a klorofillt, melynek következtében foltok jelennek meg a növény felszínén. A levélzet károsodása gátolja a szövetek légzési folyamatait, ezáltal csökken a fotoszintetizáló képesség, melynek következtében kevésbé fejlődik a növény és romlik a termés hozam. A vizsgált gáz, az ózon elsősorban a gázcsere nyílásokon, a sztomákon keresztül jut el a növényi sejtekig és ott roncsolja azokat. A mesterséges környezet szempontjából az ózon korrodálja a fémeket, roncsolja a műanyagokat és a gumit. Az oxigén háromatomos molekulája a fotokémiai szmog (Los Angeles-típusú) jellemző összetevője, jelentős a rossz minőségű levegő kialakításában, ezért az emberi egészségre is igen káros hatással van. Egyes vizsgálatok kimutatták, hogy a mezőgazdaságban használt koncentráció-alapú határértékek – melyek alatt a növényzetben még nem okoz kárt a szennyezőanyag – nincsenek közvetlen kapcsolatban az aktuális vegetációs károkkal. Ezen értékek helyett egyre elterjedtebbek és hasznosabb információkkal szolgálnak a fluxussal megadott mérőszámok, amelyek szorosabb összefüggést mutathatnak a növény állapotával.

Munkámmal az ELTE Meteorológiai Tanszékén folyó TREX-ülepedési modell fejlesztésébe és tesztelésébe kapcsolódtam be. Célunk a TREX-modell eredményeinek verifikálása, a mért adatok és a modellezett értékek összehasonlítása városi (budapesti) légszennyezettségi adatok, illetve a Budapesti Corvinus Egyetem Kertészettudományi Karán mért növényzetre vonatkozó adatok alapján. A vizsgált időszakra, órás meteorológiai adatbázist felhasználva határozzuk meg az ózon-ülepedés mértékét.

**Városklimatológiai karakterisztikák vizsgálata Budapestre
Landsat műholdképek alapján**

Molnár Gergely, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Pongrácz Rita*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Soós Dr. Dezső Zsuzsanna, egy. adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A település – mint mesterséges közeg – a felszínborítottság jellegében, az emberi beavatkozások intenzitásában jelentősen különbözik az őt körülvevő természetes környezettől. Ez a különбözőség a meteorológiai állapotatórózókbán (hőmérséklet, csapadék, szélesebesség, stb.) is megjelenik, ezért beszélhetünk városi éghajláról. A városklíma a nagyfokú beépítettség és az antropogén hő- és nyomanyag-kibocsátás miatt kialakuló energiatöbblet eredménye. Kutatások szerint e lokális hatás annál határozottabb, minél nagyobb a település mérete, lakosainak száma. Ennélfogva az 1,7 millió népességgel és 525 km²-es területtel rendelkező Budapest esetében is jól tanulmányozhatók a helyi éghajlati viszonyok.

A fővárosi meteorológiai mérőállomások száma és térbeli elhelyezkedése nem teszi lehetővé az in-situ mérések felhasználását a városklíma kutatásokban, így a részletes elemzésekhez nagyfelbontású modellekre és/vagy különböző műholdproduktumokra van szükség. E dolgozat keretében az utóbbi lehetőséget választva az 1999 óta működő Landsat 7 műhold ún. ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus – Továbbfejlesztett Tematikus Térképező) szenzorának 30 m és 60 m felbontású méréseit alkalmaztuk vizsgálatunk során. Az Amerikai Egyesült Államok Geológiai Szolgálatának weboldaláról ingyenesen letölthető nyers képek előfeldolgozása után a vörös és a közeli infravörös csatornák reflektanciáinak megfelelő kombinációjával kiszámítottuk a vegetációt jól jellemző NDVI-t (Normalized Difference Vegetation Index – Normalizált Különböbéses Vegetációs Index). E paraméter származtatásával a felszín emisszivitását is meghatároztuk, melynek ismerete nélkülözhetetlen a vizsgált terület felszínhőmérsékletének megadásához. Minthogy a nyári hónapokban, csekély mennyiségű felhőzet mellett a legkifejezettebb a városi hatás Budapesten, ezért a 2010–2014-es időszak ezen évszakából kiválasztott, 10%-nál kisebb felhőborítottsággal jellemezhető műholdképek alapján végeztük elemzéseinket. Fortran nyelven írt programjaink felhasználásával előállítottuk a jellemző mennyiségek (NDVI, felszínhőmérséklet) szélsőértékeit és középértékeit. Emellett fontosnak tartottuk, hogy a kiválasztott terület klasszifikációjával különböző felszínborítottságú (pl. víz, vegetáció, beépített környezet) részeket definiáljunk, és ezekre külön-külön meghatároztuk a két változó közötti kapcsolatot leíró regressziós egyenletet. Ez a módszer lehetőséget biztosít a vegetáció és a felszínhőmérséklet viszonyának egzakt tanulmányozására.

***A tömbrehabilitációs program hatásának megjelenése a budapesti
IX. kerületi felszínhőmérsékleti mezősorokban***

Dian Csenge, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Pongrácz Rita*, egyetemi adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Dr. Bartholy Judit, egyetemi tanár, ELTE Meteorológiai Tanszék,

Soós Dr. Dezső Zsuzsanna, egy. adjunktus, ELTE Meteorológiai Tanszék

A városokban nagyon jelentős a beépített területek aránya a természetes növényzettel borított felszínekhez képest, mely alapvető hatással van a helyi éghajlati viszonyaira. Ennek következménye például a városi hősziget jelensége, amivel kapcsolatban több évtizede zajlanak vizsgálatok Magyarországon, és 2000 óta műholdas adatok alapján is történtek elemzések.

A műholdas szenzorok mérései lehetővé teszik a Budapesthez hasonló, nagyobb városok részletesebb vizsgálatát, ott ahol felszíni mérőhálózat kiépítésére – többek között a rendelkezésre álló anyagi források szűkössége miatt – nem lenne lehetőség. Például a városi hősziget részletes elemzéséhez felhasználhatók a NASA napi két-két áthaladású, kutatási célú Terra és Aqua műholdas méréseiből származtatott felszínhőmérsékleti adatok.

A főváros IX. kerülete rendkívül heterogén beépítettségű, hiszen egyaránt találunk lakótelepeket, néhány emeletes társasházakat, régi típusú bérházakat, ipari területeket, és a kerületen belül nagyobb helyet foglal el a Ferencvárosi Rendező pályaudvar is. A kerületi városfejlesztési tervek egyik fontos eleme az úgynevezett tömbrehabilitációs program, mely során élhetőbb környezet és kedvezőbb mikroklíma kialakítására törekkenek: a beépített területeket csökkentik, a zöld területek számát növelik. A jelenleg is folyó program keretében a Középső Ferencváros területén az épületeket egybe nyitották és az így létrehozott belső udvarokat parkosították.

Diákköri dolgozatomban azt vizsgálom, hogy a tömbrehabilitációs program milyen hatással van a felszínhőmérsékletre. A 2001–2013 időszakra vonatkozó műholdas adatokból trendelemzéseket végzek a felszínhőmérséklet és az abból származtatható hősziget-intenzitási értékek mezősoraira. Az egyik legfontosabb megválaszolandó kérdés a vizsgálat során, hogy mennyire volt hatásos a már lezajlott parkosítási folyamat, kimutatható-e az idősorokban a kedvező tendencia.

Légköri nukleációs helyzetek meteorológiai háttérének statisztikai vizsgálata

Kelemen Tibor, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Dr. Salma Imre*, egyetemi tanár, ELTE Kémiai Intézet

Dr. Weidinger Tamás, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

Dr. Matyasovszky István, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A légköri nukleáció, azaz az új aeroszol részecskék keletkezésének folyamata, komoly egészségügyi és éghajlati következményekkel járhat. Szükséges tehát a mechanizmus háttérének minél pontosabb megismerése. Munkám során azt vizsgálom, hogy az egyes meteorológiai, illetve légszennyező állapothatározók hogyan és milyen mértékben vannak hatással a nukleáció kialakulására.

Díákköri dolgozatom a BSc-s szakdolgozat folytatása. A korábbi vizsgálatok során elkészítettem egy napi átlagokat tartalmazó adatbázist, mely meteorológiai állapotjelzőket, a DMPS által mért részecskekoncentrációkat, a kulcsfontosságú légszennyezők koncentrációját, valamint az általam meghatározott paramétereket (határreteg magasság, fronthelyzet, Péczely-kód, kondenzációs nyelő, Proxy) tartalmazta. Az adatbázist először egyszerű leíró statisztikai módszerekkel jellemeztem (átlag, szórás, medián), majd korrelációanalízist készítettem az adatsorok közötti kapcsolatok leírására. A korrelációs eredmények azt mutatták, hogy a nukleáció fő meghatározója a napsugárzás erőssége, a magasabb hőmérséklet, az alacsonyabb páratartalom és a nagyobb keveredési rétegvastagság voltak. Azonban az analízis során megállapítottam, hogy a napi átlagos értékek, nem jellemezték megfelelően a nukleáció időtartamát, túlzottan elsimították az adatsorokat. Ezért szükségesnek látszott az adatsorok felbontásának növelése, illetve csak azon adatok (időszakok) vizsgálata, amelyek beleesnek a nukleáció intervallumába.

Jelen munkám első lépéseként tehát felépítettem egy új adatbázist, mely a kulcsfontosságú légszennyezők órás átlagértékei mellett, a meteorológiai állapotjelzők, a részecskekoncentrációk, a kondenzációs nyelő, illetve a proxy értékeit már 10 perces felbontásban tartalmazza. A nukleáció időtartamát 6 UTC és 12 UTC között vizsgáltam, mivel az esetek döntő többségében ezen időszak alatt ment végbe a folyamat. Mivel az egyes paraméterek értékei nem csak ebben a 6 órás intervallumban lehetnek érdekesek, hanem az is fontos, hogy az időszak előtt, illetve utána hogyan változott az értékük, ezért végrehajtottam egy eltolást az adatsorok és a nukleáció időszaka között. Az így készített évszakonkénti grafikonokból (autokovariancia vizsgálatokból) leolvasható, hogy melyik változónak volt nagyobb a hatása a nukleációra, és hogy ez a nukleáció előtt mennyi idővel meghatározó. Ezen grafikonok alapján kerültek kiválasztásra azok a változók, amelyek döntően befolyásolhatják a nukleáció kialakulását. A következőkben arra kerestem a választ, hogy mely változók (állapothatározók) esetén várható a nukleáció bekövetkezése. Ehhez létrehoztam egy olyan adatbázist, amely a vizsgált intervallum minden egyes órájára jellemző normált-átlagokat tartalmazza. A nukleáció és a környezeti változók közötti statisztikai kapcsolat elemzésére több módszer is felmerült, klaszter analízis, diszkriminancia elemzés, főkomponens elemzés, logisztikus regresszió. Ezek közül első lépésként ez utóbbi módszert választottuk.

Dolgozatomban részletesen elemzem a nukleáció folyamatát jellemző, illetve előidéző paramétereket, s kísérletet teszek a nukleációs napok elkülönítésére, a meteorológiai és a levegőkörnyezeti változók ismeretében, ami későbbiekben lehetőséget biztosíthat a nukleáció előrejelzésére is.

A humán komfort előrejelezhetőségének vizsgálata az ECMWF determinisztikus modell felhasználásával

Lupták Dóra, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezetők: *Németh Ákos*, vezető-tanácsos, Országos Meteorológiai Szolgálat,
Büki Richárd, meteorológus főosztályvezető, MH Geoinformációs Szolgálat

A légköri környezet és az emberi szervezet között fennálló kapcsolat létezésére már az ókor óta ismert. A humán bioklimatológia tudományterületének fejlődésével párhuzamosan számtalan kutatás tűzte ki célul ezen kapcsolat mechanizmusának és erősségének a feltárását. Hamar világossá vált, hogy testünk környezethez való viszonyát kifejező hőérzet egy komplex mennyiség, mely nem jellemezhető pusztán egyetlen paraméternek, mint például a léghőmérsékletnek a figyelembevételével. Megállapították, hogy a levegő páratartalma, a szél sebessége és a hőhatású sugárzás mértéke is jelentős befolyásoló hatással bír, de a szervezet fiziológiai tulajdonságai sem elhanyagolhatók. Ezek különféle kombinációival mára már száznál is több olyan mérőszám látott napvilágot, melyekkel egy személy termikus környezethez való viszonya egyre jobb közelítéssel megadható.

A termikus komfortindexek felhasználása igen széleskörű. Segítségükkel vizsgálható egyrészt a klímaváltozás emberi szervezetre gyakorolt hatása, de alkalmazásuk a várostervezésben, építészetben, gyógyturizmusban, illetve nem utolsósorban katonai berkeken belül is rendkívül elterjedt. A napjainkban rendelkezésünkre álló hatalmas adatmennyiségnek köszönhetően a termikus komfort múltbeli alakulásáról könnyen képet kaphatunk, jövőbeli viselkedése azonban további tényezők függvénye. Magyarországon a humán komfort előrejelzésében rejlő lehetőségek ellenére ez a téma mindeddig kevés figyelmet kapott. Ezért is tűztük ki célul e szakterület jobb megismerését és kutatását, melynek első eredményei a tudományos diákköri dolgozatban kerülnek bemutatásra. Bízunk benne, hogy munkánkat mind a szabadidős, mind a munkaköri tevékenységek megtervezésénél kamatoztatni lehet.

A dolgozatban a WBGT (Wet Bulb Globe Temperature – Nedves gömb hőmérséklet), a PET (Physiologically Equivalent Temperature – fiziológiailag ekvivalens hőmérséklet) és az UTCI (Universal Thermal Climate Index – Univerzális termikus klíma index) bioklíma indexek előrejelezhetőségét taglaljuk az ECMWF (European Centre for Medium-Range Weather Forecasts – Európai Középtávú Időjárás-előrejelző Központ) determinisztikus modelljének 00 UTC-s és 12 UTC-s kezdeti meteorológiai mezőkből kiinduló futtatásainak felhasználásával. Ehhez hat hazai meteorológiai állomás (Budapest, Győr, Szombathely, Pécs, Szeged, Debrecen) 2013. január 1-től 2014. szeptember 30-ig terjedő időszakának 12 UTC-s időpontjára vonatkozó mért és modellezett (36, illetve 24 órával előrejelzett) léghőmérsékleti, relatív páratartalom, szélsebesség és felhőborítottság adatait használjuk fel. Az egyes indexek kiszámítása a Freiburgi Egyetem Meteorológiai Intézete által kifejlesztett RayMan modellel történik.

Célunk a különböző kezdeti mezőkből indított prognózisok verifikációjának összehasonlításával a humán komfort előrejelzések megbízhatóságának vizsgálata.

Különböző meteorológiai adatbázisok ökológiai célú alkalmazhatósága

Garamszegi Balázs, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Matyasovszky István*, egyetemi docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A meteorológiában és a meteorológiai adatokat előszeretettel használó társtudományokban napjainkra egyre inkább elterjedté vált/válik a különböző interpolációs eljárásokkal létrehozott rácshálós adatbázisok használata. Ezek a Föld szinte bármely pontjára szolgáltatnak meteorológiai adatokat, és amellett, hogy általában egyszerűen és ingyenesen hozzáférhetőek, ráadásul még sokkal pontosabb adatokkal is szolgálhatnak egy-egy kérdéses pontra, egy viszonylag távol eső szinoptikus állomás vagy klímaállomás lokális méréseihez képest.

Az ökológiai kutatásoknál, klímaváltozással kapcsolatos ökológiai modellezésnél is ezen adatsorokat használják elterjedten. Ez érthető, hiszen a mérsékelt övi ökológiai kutatások zöme a legnagyobb biodiverzitású élőhelyek, az erdők vizsgálatára összpontosít. Ezek, általában a mezőgazdasági művelésre kevésbé alkalmas és egyben szinoptikus állomásokkal kevésbé lefedett hegyvidékeken találhatóak. Sokszor problémát jelent a megfelelő gridhálós meteorológiai adatbázis kiválasztása. Általánosságban igaz, hogy – megfelelő interpolációs technikákat feltételezve – a nagyobb rácsfelbontásúak egyben pontosabb információt is szolgáltatnak a szóban forgó helyre. Meddig tud az egyre finomabb felbontás érdemben újat „mondani” egy olyan területre, ahol az egyre kisebb skálán a rendkívül változatos rácshálózat alatti domborzati, talajborítottsági, stb. viszonyok egyre nagyobb szerepet kapnak a mikroklimatikus viszonyok befolyásolásában?

Az ökológiai kutatások közül a dendroklimatológiai vizsgálatok kiemelkednek abból a szempontból, hogy a klímaadatoknak nem csak „fogyasztói”, de egyben ellenőrző mércéi is lehetnek, gyakorlatilag tetszőleges, meteorológiai állomásoktól távol eső helyek esetén. Az évgyűrűszélességek változékonysága ugyanis jelentős mértékben a klimatikus állapotváltozások függvénye, így elvárható, hogy az élőhelyre reprezentatív éghajlati adatsorral erős korrelációjuk legyen. Jelen dolgozatban néhány széles körben használt, méréseken alapuló, különböző rácsfelbontású adatbázisból vett havi csapadék- és hőmérsékletadatokat, valamint aszályindexeket hasonlítottunk össze a Mátra és a Bükk változatos domborzatú vidékére. Emellett kísérletet tettünk finomabb domborzati modell bevonásával azok további pontosítására, leskálázására.

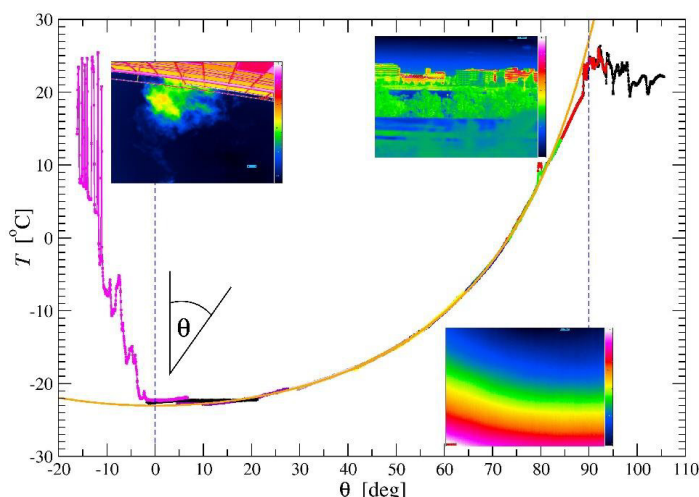
Felhőlen égbolt infravörös sugárzásának vizsgálata

Czelnai Levente, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezető: Dr. Jánosi Imre, egyetemi tanár,

ELTE Komplex Rendszerek Fizikája Tanszék

A műszaki és tudományos gyakorlatban használt infravörös tartományban működő kamerák a 7,5–14 μm hullámhossz tartományban működnek. Ez a sáv „atmoszférikus ablak” néven ismert, ahol a légköri abszorpció és emisszió minimálisnak tekinthető. A légtömeg legnagyobb részét alkotó nitrogén és oxigén valóban átlátszó ebben a sávban, így elméletileg a felhőtlen égboltra irányított kamera a világűr kb. $-270\text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletét mutatná, ha nem lennének jelen az üvegházhatást okozó összetevők. Ezek legfontosabbika a vízgőz, nem véletlen, hogy a tiszta égbolt látszólagos hőmérsékletét általában az „integrált vízoszlop” magasságával hozzák összefüggésbe (ennek mértéke meleg, párás napokon kb. 40 mm a szélességi fokunkon). Az 1. ábrán egy tipikus mérési eredményt mutatunk be. Jól látható, hogy a felszín közelében, az északi épület homlokzatán, illetve a megjelenő felhőkön sokkal magasabb hőmérsékletek adódnak, mint a tiszta égbolton.



1. ábra. Tiszta égboltról készült hőkamerás felvételsorozat kiértékelése (a mérés időpontja 2014. szept. 17, 13:46–13:54). A vízszintes tengelyen a kamera középpontjának a lokális függőleges iránnyal bezárt szöge látható, a három hőkép a 0, 45, 90 fokos értékekhez tartozik (a színskála teljesen eltérő hőmérsékleti tartományokat reprezentál.) A függőleges tengely Celsius fokokban adja meg a képek középső függőleges metszetének hőmérsékletét (fehér vonal az alsó hőképen).

A mérési adatok kiértékelése alapján meglepően egyszerű alakú, nagy pontosságú illesztés írja le a szögfüggést (narancssárga vonal az ábrán):

$$T(\theta) = \frac{T_1}{\cos(\theta / \alpha)} + T_2$$

A dolgozat tárgya ennek az illesztésnek a magyarázata, illetve a paraméterek fizikai értelmezése. Ehhez feldolgozzuk az OMSZ által a hőkamerás (jobbára felhőmentes) mérési napokon rögzített ballon szondás profil méréseket. Reményeink szerint az összefüggések feltárása hozzásegíthet ahhoz, hogy a viszonylag olcsó eszköznek számító, nagy felbontású hőkamerák bekerülhessenek a meteorológiai észlelések eszköztárába.

Komplex felszín sugárzásmérleg komponenseinek modellezése

Molnár Csilla, II. éves meteorológus MSc hallgató

Témavezető: *Dr. Weidinger Tamás*, habilitált egy. docens, ELTE Meteorológiai Tanszék

A BSc szakdolgozat folytatásaként a TDK dolgozatban a sugárzási mérleg komponensek parametrizációs eljárásainak áttekintése után Rajna (2003) munkájára támaszkodva adaptáltam és kibővítettem a korábbi, Fortran nyelven íródott sugárzási modellt. A több parametrizációs eljárást (pl. a felszínre jutó rövidhullámú sugárzás izotróp és anizotróp közelítése) tartalmazó programot elsőként sík felszínre, majd különböző hajlásszögű és kitettségű lejtőkre alkalmaztam.

A vízszintes felületre jutó sugárzás számításánál a debreceni alapéghajlati állomás (DE Agrometeorológiai Observatórium) adatait használtam referencia mérésenként. Következő lépésként a különböző tájolású függőleges falfelületekre jutó sugárzás számításával foglalkoztam. Itt is törekedtem a mérési eredményekkel való összehasonlításra a hazai szakirodalom (Időjárás) felhasználásával. A mérések és a modelleredmények jó egyezést mutattak.

A lejtőre jutó sugárzás modellezésével egy egységnyi felületű napkollektorra jutó direkt- és globálsugárzást szimuláltam. A számítási algoritmusba beépítettem a domborzat árnyékoló hatását. Ez fontos lehet például a völgyek esetén, vagy a későbbiekben tervezett utcaköz modellezés esetén. Az általunk fejlesztett sugárzási modell alkalmas a numerikus modellekből kapott sugárzási adatok (pl. globál, direkt, vagy diffúz sugárzás) utófeldolgozására is. Vizsgálatainkban az ELTE meteorológiai Tanszéken futtatott WRF modell alkalmazását tervezzük. Ezt a célt szolgálja az önálló modellfuttatás elsajátítása.

A csapadékeloszlás lavakásodásra gyakorolt hatásának vizsgálata meteorológiai adatok és műholdképek felhasználásával

Szabó Amanda Imola, III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc hallgató

Témavezetők: *Raveloson Andrea*, ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék,

Dr. Székely Balázs, habilitált egyetemi docens,

ELTE Geofizikai és Űrtudományi Tanszék

A madagaszkári talajerózió világszinten is jelentős, a lavakaként elnevezett eróziós formának köszönhetően. A lavakák keletkezésére és fejlődésére számos elméletet állítottak fel, de egyiket sem sikerült még kétséget kizáróan alátámasztani.

A lavakák kialakulása igen összetett folyamat, többféle tényező (a talaj jellegzetességei, éghajlat, antropogén hatások, stb.) is befolyásolja. Ezek közül az egyik legfontosabb a csapadék idő és mennyiségbeli eloszlása. Azonban arról, hogy a csapadék intenzitása milyen mértékben befolyásolja a vizsgált eróziós forma fejlődését még nem készült részletes tanulmány. Vizsgálatuk fontosságát emeli, hogy a lavakákból származó üledék komoly környezeti és gazdasági hatással járhat.

Kutatásom célja, hogy tanulmányozzam a kapcsolatot a lavaka-előfordulás és az éghajlati jellemzők között. A csapadékintenzitás hatásának vizsgálatához az archivált meteorológiai adatokat térinformatikai módszerekkel dolgoztam fel és integráltam további adatokkal, mint a trópusi ciklonok jellemző útvonalai és területi eloszlása. Az így kapott eredményeket összevettem a műholdképek segítségével készített lavaka-eloszlás térképekkel.

Ezek alapján elmondható, hogy a lavakák kialakulása azokhoz a területekhez köthető, ahol a száraz és nedves évszak markánsan váltakozik. Ezt a hatást erősíti a trópusi ciklonok által hozott, hirtelen lezúduló nagymennyiségű csapadék. Ezzel ellentétben az egyenletesebb csapadékeloszlású területeken nem, vagy csak kis mennyiségben fordulnak elő lavakák. Fontos kiemelni, hogy a vizsgált területeken nem zárhatjuk ki egyéb befolyásoló tényezők hatását sem és további multidiszciplináris kutatásokra van szükség a lavakásodás okának részletes leírására.

Barlangi monitoring vizsgálatok a József-hegyi-barlangban: következtetések a barlangi és éghajlati folyamatokra

Kőszegi Zsófia és Lehelvári Tünde,

III. éves meteorológia szakirányos földtudományi BSc és

I. éves geofizikus MSc hallgatók

Témavezetők: *Dr. Czuppon György*, tudományos munkatárs,

MTA Csillagászati és Geokémiai Kutatóintézet,

Dr. Leél-Őssy Szabolcs, habilitált egyetemi docens,

ELTE Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék

Konzulens: *Dr. Molnár Mihály*, tudományos munkatárs,

MTA Atommag Kutató Intézet, Debrecen

Napjainkban a klímaváltozás és annak hatásainak vizsgálata sokakat foglalkoztató kutatási terület. Ahhoz, hogy felismerjük és megértsük a jelenkori éghajlatváltozás mértékét, kiváltó okait, fontos ismerni a geológiai időléptékben lejátszott múltbeli éghajlatváltozásokat és azok nagyságát. A barlangokban képződött cseppkövek fontos archívumai az egykori klímának és környezetnek, mivel a víz, – amelyből képződtek – rögzítette azokat a paramétereket, folyamatokat, amelyek helyi szinten meghatározták, illetve jellemezték az egykori éghajlatot és környezetet (pl.: hőmérséklet, csapadék-mennyiség).

TDK dolgozatunk elkészítése során lehetőségünk nyílt arra, hogy csepegővíz monitoring vizsgálatot végezzünk a budapesti József-hegyi-barlangban. Ennek keretében, 2013 novemberétől két helyen gyűjtöttünk havi rendszerességgel csepegővizet és mértük annak stabilizotóp-összetételét. Ezenkívül mindkét mintahelyről származó vízből sikerült C14-es korméréseket végezni, amelyek eredménye azt sugallja, hogy a csepegővizek kora mindkét esetben jóval idősebb a jelenleg beszivárgó csapadékvíznél.

Sikerült továbbá egy, a barlangból származó cseppkövön korméréseket végezni. Ennek alapján a cseppkő 19 000 és 8 000 év között képződött, lefedve a legutóbbi glaciális-interglaciális átmenetet (pleisztocén-holocén határt), amely az utóbbi 20 000 év legjelentősebb klímaváltozása volt.

TDK dolgozatunk célja az adatok feldolgozása által következtetéseket levonni a múltbeli klímáról, valamint arról, hogy a cseppkő és a csepegővíz-minták milyen módon reprezentálnak paleoklimatológiai adatokat.

**Az EGYETEMI METEOROLÓGIAI FÜZETEK
eddig megjelent kötetei**

- No. 1. RÁKÓCZI FERENC és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1990): A II. Planetáris Határreteg Szeminárium előadásai. Debrecen, 1989. szeptember 14-15.
- No. 2. MATYASOVSZKY ISTVÁN, WEIDINGER TAMÁS és GYURÓ GYÖRGY szerkesztők (1990): Különböző típusú előrejelzések. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. Balatonalmádi, 1990. augusztus 29-31. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 3. GYURÓ GYÖRGY (1990): Rövidtávú előrejelzések egy háromparaméteres modelleszállal.
- No. 4. GYURÓ GYÖRGY, BOZÓ LÁSZLÓ, MATYASOVSZKY ISTVÁN és WEIDINGER TAMÁS (1992): Szakköri tematika középiskolásoknak meteorológiából és levegő-környezetvédelemből.
- No. 5. BARTHOLY JUDIT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1992): A felszín-légkör kölcsönhatások, környezetvédelem. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1992. szeptember 2-4. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 6. SZUNYOGH ISTVÁN szerkesztő (1992): Emlékkötet Makainé Császár Margit, Erdős László és Felméry László docensek tiszteletére, I-II.
- No. 7. BARTHOLY JUDIT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1994): Nemzetközi tudományos együttműködések a meteorológiában. Magyarország részvétele a kutatási projekteknél. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1994. szeptember 5-7. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 8. BARTHOLY JUDIT, MÉSZÁROS RÓBERT és WEIDINGER TAMÁS szerkesztők (1996): Mérés, modellezés és a meteorológiai információk felhasználása. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1996. szeptember 2-5. A Nyári Iskola előadásainak összefoglalói.
- No. 9. PONGRÁCZ RITA és TÓTH ÁGNES szerkesztők (1997): A meteorológus PhD-hallgatók I. országos konferenciája. 1996. november 26-27. Az előadások összefoglalói.
- No. 10. MÉSZÁROS RÓBERT, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és TÓTH ÁGNES szerkesztők (1997): A felszín-légkör kölcsönhatások és szerepük az időjárás, illetve az éghajlat alakításában. A PhD-hallgatók I. Nyári Iskolája. 1997. szeptember 1-5. Az előadások összefoglalói.
- No. 11. RADICS KORNÉLIA, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és MÉSZÁROS RÓBERT szerkesztők (1998): Az óceán időjárás- és éghajlatalkító szerepe. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 1998. szeptember 7-10. Az előadások összefoglalói.
- No. 12. PONGRÁCZ RITA és SZANDÁNYI EMESE szerkesztők (1999): Megújuló tantárgypedagógiák és módszertan a meteorológiai felsőoktatásban. 1999. május 31.-június 1. Az előadások összefoglalói.
- No. 13. KIRCSI ANDREA és PONGRÁCZ RITA szerkesztők (1999): A meteorológus PhD-hallgatók II. országos konferenciája. 1999. szeptember 20-21. Az előadások összefoglalói.
- No. 14. BARTHOLY JUDIT és RADICS KORNÉLIA (2000): A szélenergia-hasznosítás lehetőségei a Kárpát-medencében.
- No. 15. PONGRÁCZ RITA, WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT és MÉSZÁROS RÓBERT szerkesztők (2000): A meteorológia alkalmazásai. Az ELTE Meteorológus TDK Nyári Iskolája. 2000. szeptember 4-7. Az előadások összefoglalói.
- No. 16. GYURÓ GYÖRGY (2001): Szinoptikus előadások. Az Országos Meteorológiai Szolgálat munkatársai számára tartott továbbképzési előadások szerkesztett változata.

- No. 17. WEIDINGER TAMÁS, BARTHOLY JUDIT, MÉSZÁROS RÓBERT, DEZSŐ ZSUZSANNA és PINTÉR KRISZTINA szerkesztők (2002): Az Időjárás előrejelzése. Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2002. szeptember 9-12. Az előadások összefoglalói.
- No. 18. GYURÓ GYÖRGY (2004): Száz éve született meg a légkörmodellezés alap gondolata.
- No. 19. WEIDINGER TAMÁS és KUGLER SZILVIA szerkesztők (2004): A meteorológia és a társtudományok kapcsolata. Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2004. szeptember 6-9. Az előadások összefoglalói.
- No. 20. WEIDINGER TAMÁS, TARCZAY KLÁRA és BARTHOLY JUDIT szerkesztők (2006): Mérések a lokális skálától a globális folyamatokig – De miért is? Az ELTE Meteorológus TDK Iskolája. 2006. augusztus 28-31. Az előadások összefoglalói.
- No. 21. WEIDINGER TAMÁS, TARCZAY KLÁRA és BARTHOLY JUDIT szerkesztők (2007): Mérések a lokális skálától a globális folyamatokig – De miért is? A Meteorológus TDK 2006. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói, II. kötet.
- No. 22. WEIDINGER TAMÁS, TASNÁDI PÉTER BARTHOLY JUDIT és MACHON ATTILA szerkesztők (2008): Meteorológia és az alaptudományok. A Meteorológus TDK 2008. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2008. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2008)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2009. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2009)
- No. 23. MÉSZÁROS RÓBERT és KOMJÁTHY ESZTER szerkesztők (2010): A Meteorológus TDK 2010. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2010. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2010)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2011. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2011)
- No. 24. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT DOBOR LAURA és KELEMEN FANNI szerkesztők (2012): Meteorológiai kutatások és oktatás a hazai felsőoktatási intézményekben. A Meteorológus TDK 2012. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2012. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás (2012)
- Különszám. A Meteorológus TDK 2013. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2013)
- No. 25. PONGRÁCZ RITA, MÉSZÁROS RÓBERT, KIS ANNA, LEELŐSSY ÁDÁM és SÁBITZ JUDIT szerkesztők (2014): Légköri folyamatok előrejelzésének módszerei és alkalmazásai A Meteorológus TDK 2014. évi nyári iskola előadásainak összefoglalói.
- Különszám. A Meteorológus TDK 2014. évi kari konferenciája. Az előadások összefoglalói. Szerkesztette: Weidinger Tamás és Breuer Hajnalka (2014)